

**SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI PADA BENTUK DAN TATA  
RUANG KOTA LAMA SEMARANG KAITANNYA DENGAN  
JARAK DAN TINGGI BANGUNAN**

**STUDI KASUS : KOMPLEKS ASRAMA CPM (EX. STAILAN)**



**TESIS**

**Diajukan sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan  
Program Pascasarjana Magister Teknik Arsitektur  
Universitas Diponegoro**

**Oleh :**

**BETA PARAMITA  
L 4B000163**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2003**

## HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI PADA BENTUK  
DAN TATA RUANG KOTA LAMA SEMARANG  
KAITANNYA DENGAN JARAK DAN KETINGGIAN BANGUNAN**

Studi kasus : Kompleks Asrama CPM (Ex.Stailan)

Dikerjakan oleh :

**BETA PARAMITA**  
L4B000163

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

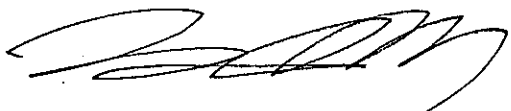
Pada tanggal 03 Juli 2003

Dan telah diterima sebagai persyaratan memperoleh gelar

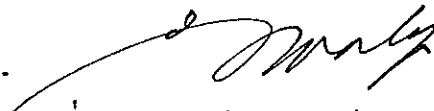
**Magister Teknik Bidang Ilmu Teknik Arsitektur**

Pembimbing Utama

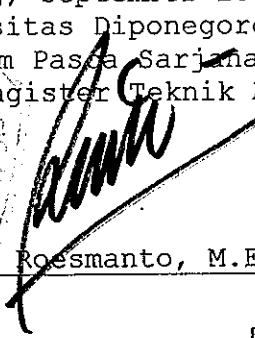
Pembimbing Pendamping

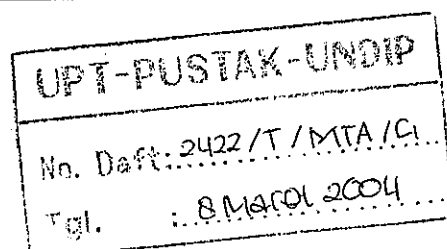
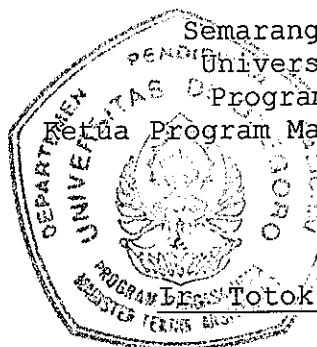


Dr. Ing. Ir. Gagoek Hardiman



Dr. Drs. Wahyu Setia Budi, MS.

Semarang, September 2003  
Universitas Diponegoro  
Program Pasca Sarjana  
Ketua Program Magister Teknik Arsitektur  
  
Ir. Totok Roesmanto, M.Eng.



# *a tribute*

FOR YESTERDAY IS  
BUT A DREAM ,  
AND TOMORROW ONLY A VISION ;  
BUT TODAY, WELL LIVED,  
MAKE EVERY YESTERDAY  
A DREAM OF HAPPINESS  
AND EVERY TOMORROW  
A VISION OF HOPE  
LOOK WELL, THERE FORE,  
TO THIS DAY

-- from the sanskrit

*my deeply grateful to ALLAH SWT. for everything ever gave to my live.  
for every lesson I ever knew, learn and taken from this world  
I dedicated especially for my beloved dad, who never bored take me to the higher education  
my mum and my big brother, for the endless love and the effection.  
And for the special gift from ALLAH SWT, my beloved husband, Donny  
who I have just met accidentally in Senvar 2 😊  
and for all mankind i ever met, for every taught to make me better, better and better as human being.  
as khalikatullah*

## ABSTRAK

Terdapat hubungan yang sangat erat antara iklim makro kawasan dan konfigurasi fisik serta pola bentuk urban desain, yaitu urban desain dengan pertimbangan iklim setempat yang memperhatikan keseluruhan konfigurasi kota yang mendetail seperti lebar jalan, bentuk, konfigurasi dan orientasi, ketinggian bangunan, kepadatan dan persebaran kota, ruang terbuka kota, yang semuanya berkaitan dengan permasalahan fisik. Kenyamanan ruang terbuka kota banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan termasuk radiasi matahari. Distribusi dan tingkat cahaya mempengaruhi gelap terang pada ruang luar, yang juga berpengaruh pada *public use*. Di mana ketinggian bangunan dapat mengurangi penyinaran cahaya matahari tidak hanya di dalam bangunan karena bangunan yang bersebelahan, tetapi juga pada jalan dan ruang terbuka.

Pada daerah iklim tropis lembab, tujuan perancangan secara umum adalah memaksimalkan keteduhan dan angin, sehingga penataan bangunan dan bentuk arsitektur di lahan setempat mensyaratkan adanya perlindungan terhadap sinar matahari akibat tingginya intensitas sinar matahari yang dapat dilakukan dengan pembayangan. Namun perlu juga untuk diperhatikan bahwa tidak boleh ada bidang yang tertutup bayangan terus menerus sepanjang tahun. Kelembaban yang tinggi pada iklim tropis lembab akan menyebabkan bidang yang tertutup terus menerus tertutup bayangan sepanjang tahun menjadi lembab dan bahkan akan merusak bahan/material bahan tersebut.

Melalui penciptaan bungkus matahari yang menggabungkan antara rasio visual pengamat dengan pengoptimalan pencahayaan alami dihasilkan *building envelope* yang merupakan pengolahan dari bungkus matahari berdasarkan nilai azimuth dan altitude pada waktu-waktu tertentu yang didapat dari Sudut Bayangan Vertikal masing-masing untuk sudut pandang pengamat terhadap obyek 18°, 30° dan 45°.

*Building envelope* inilah yang diharapkan mampu merespon iklim tropis lembab, sehingga dihasilkan panduan untuk perencanaan dan perancangan kota khususnya bentuk dan tata bangunan yang nyaman dan manusiawi.

## ABSTRACT

There is strong correlation between urban climate and the urban design physical configuration and form pattern.

Urban design with climatic considerations deals with the wholistic morphology of the city, as well as with the urban details such as street width, form, configuration and orientation, building heights, city compactness or dispersion, urban open space, integration or segregation of land use.

Which all related with the physical problem.

In the hot humid (tropical) climate, the destination of global design are shadowing and maximize the wind, with the result that building form and massing require sun protective because daylighting intensity is so high.

Shadowing is one of the way to protect the direct sun, but it have to considered, there are no surface which closed all the time because the high of the humidity can destroy the material.

Creating solar envelope which combine between visual ratio and optimize daylighting result building envelope. This building envelope processing from solar envelope with azimuth and altitude on the ekstrim time, which the value came from vertical angle light obstruction analog the visual ration each 18°, 30° and 45°

This building envelope hopefully responsive with tropical (hot humid) climate, with that result urban design guideline, specially for building form and massing which comfort and humane.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji atas nikmat dan karunia Allah, sehingga penyusunan skrip tesis dengan judul **Sistem Pencahayaan Alami pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang, Kaitannya dengan Jarak dan Ketinggian Bangunan** (Studi kasus : Kompleks Asrama CPM) dapat diselesaikan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar master pada program pascasarjana Magister Teknik Arsitektur UNDIP

Pembuktian berdasarkan teori-teori yang terkait (thesis) ini menggunakan metodologi kuantitatif dengan pendekatan postpositivistik-rasionalistik, yang secara ilmiah merupakan uraian hubungan antara iklim makro kawasan dan konfigurasi fisik serta pola bentuk urban desain, yaitu urban desain dengan pertimbangan iklim setempat yang memperhatikan keseluruhan konfigurasi kota yang mendetail seperti lebar jalan, bentuk, konfigurasi dan orientasi, ketinggian bangunan. Pembuktian ini melalui penciptaan bungkus matahari yang menggabungkan antara rasio visual pengamat dengan pengoptimal-an pencahayaan alami berdasarkan siklus edar matahari sehingga dihasilkan *building envelope* yang adaptif terhadap iklim setempat. Berdasarkan kajian tersebut, diharapkan dapat diambil konsepsi-konsepsi perencanaan dan perancangan kota yang manusiawi, nyaman dan bersahabat dengan lingkungan.

Dengan tidak menutup kemungkinan terdapat kekurangan dan analisis dan solusi pemecahan dalam makalah ini, semoga sedikit banyak dapat menambah pengetahuan dan berguna bagi yang membutuhkan

Demikian, semoga bermanfaat.

Semarang, 28 September 2003

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Halaman pengesahan	ii
Halaman persembahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar isi	vii
Daftar tabel	ix
Daftar diagram	ix
Daftar grafik	ix
Daftar gambar	x
Lampiran	xii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Permasalahan	I-5
1.3. Tujuan dan Sasaran Studi	I-6
1.4. Lingkup Studi	I-7
1.5. Manfaat Studi	I-8
1.6. Kerangka Sahasan	I-9
1.7. Alur Pikir Penelitian	I-10
1.8. Originalitas Studi	I-11

### BAB II TINJAUAN UMUM KOTA LAMA SEMARANG

2.1. Tinjauan Umum Kota Semarang	II-13
2.2. Kota Lama Semarang Sebagai Kawasan Studi	II-15
A. Awal Pertumbuhan Kota Lama Smg	II-15
B. Tumbuhnya Kota Modern (1870-1940)	II-19
C. Kota Lama Semarang Sekarang	II-22
D. Kondisi Umum Kawasan Kota Lama Semarang	II-22
2.3. Tinjauan Obyek Studi	
A. Kebijakan Pemda thd Rencana Pengembangan Kawasan Kota Lama Semarang	II-30
B. Rekomendasi Penangan Bangunan	II-30
C. Pemilihan Lokasi Studi	II-32
D. Aspek Bentuk dan Tata Bangunan	II-33
E. Kondisi Umum Obyek Studi	II-35

### BAB III KAJIAN LITERATUR

3.1. Sistem Pencahayaan Alami dalam Perencanaan Bentuk dan Tata Ruang	III-37
---	--------

3.2.	Pola Gelap Terang Akibat Pencahayaannya Alami	III-41
	A. Analisis Grafis	III-42
	B. Simulasi Komputer	III-44
3.3.	Bentuk dan Tata Ruang Kota	III-47
3.4.	Aspek Pengendalian Bentuk dan Massa Bangunan	III-50
3.5.	Aspek Pencahayaannya Alami terhadap Bentuk dan Massa Bangunan	
	A. Sinar Matahari yang diperkenankan	III-52
	B. Bungkus Matahari	III-54
3.6.	Hipotesis	III-55
 BAB IV	 METODOLOGI PENELITIAN	
4.1.	Kerangka Penelitian	IV-57
4.2.	Faktor-faktor Pengaruh	IV-58
4.3.	Penentuan Variabel	IV-58
4.4.	Metoda Pemilihan Sampel	IV-59
4.5.	Instrumen Penelitian	IV-60
4.6.	Metode Pengumpulan Data	IV-61
4.7.	Metode Analisis Dan Pengujian Hipotesis	IV-62
 BAB V	 HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN	
5.1.	Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang	
	A. Morfologi Kota	V-64
	B. Type Urban Solid dan Void	V-65
5.2.	Hasil Pengamatan Posisi Matahari terhadap Tapak	V-66
5.3.	Bungkus Matahari Berdasarkan Skala Kota	V-69
5.4.	Mendirikan Bungkus Matahari	V-73
5.5.	Matrikulasi Penilaian Pendekatan Studi Massa Bangunan	V-82
 BAB VI	 ARAHAN PERANCANGAN	
6.1.	Pendekatan Arahan Rancangan	VI-84
6.2.	Ruang Terbuka	VI-84
6.3.	Bentuk dan Massa Bangunan	VI-85
6.4.	Alternatif Studi Massa	VI-86
6.5.	Hasil Simulasi Bayangan	VI-89
 BAB VII	 PENUTUP	
7.1.	Kesimpulan	VII-93
7.2.	Rekomendasi	VII-94



## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Tata Guna Lahan Kota Lama Semarang	II-23
Tabel 2	BC pada koridor jalan Kota Lama Smg	II-26
Tabel 3	Pola network jaringan Kawasan K1 Semarang	II-28
Tabel 4	Aspek Bentuk dan Massa Bangunan	II-34
Tabel 5	Metode Pengumpulan Data	IV-60
Tabel 6	Kedudukan matahari tbd lokasi geografis obyek studi	V-66
Tabel 7	Sudut jatuh bayangan pada tiga sisi tapak	V-68
Tabel 8	Posisi matahari dgn SBV 18°, 30° dan 45°	V-71
Tabel 9	Bungkus matahari dengan SBV 18°, 30° dan 45°	V-76
Tabel 10	Matrikulasi pendekatan studi massa bangunan	V-82
Tabel 11	Perbandingan alternatif <i>building envelope</i>	VI-91

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1	Alur Pikir dalam Penelitian	I-10
Diagram 2	Urutan Penelitian	III-37
Diagram 3	Kerangka Pemikiran	IV- 57

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Prosentase Luas Bayangan SBV 18°	VI-89
Grafik 2	Prosentase Luas Bayangan SBV 30°	VI-90
Grafik 3	Prosentase Luas Bayangan SBV 45°	VI-91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Konsop pengembangan kawasan Kota Lama	I-4
Gambar 2	Penanganan blok dalam kawasan Kota Lama Smg	I-4
Gambar 3	Stailan dalam Kawasan Kota Lama Smg	I-7
Gambar 4	Site Ex.Stailan sebagai wilayah studi	I-8
Gambar 5	Posisi Kawasan Studi dalam Peta Jawa Tengah	II-14
Gambar 6	denah DE HOLLANDER atau DE VIJFHOEK	II-16
Gambar 7	bentuk benteng de <i>Europeesche Buurt</i> dan rencana pola kota (staad) Belanda.	II-17
Gambar 8	jalur jalan raya Pos (Groote Postweg) Daendels	II-18
Gambar 9	Kondisi tahun 1800-an Daerah luar Kota lama Smg	II-19
Gambar 10	Perkembangan Jembatan Berok Dari Masa Ke Masa	II-21
Gambar 11	Blok Plan Kota Lama Semarang sekarang	II-25
Gambar 12	Figure-ground Kota Lama Semarang	II-26
Gambar 13	Peta Intensitas Penggunaan Lahan	II-27
Gambar 14	Sistem sirkulasi Kota Lama Semarang	II-29
Gambar 15	Peta Penanganan Blok	II-31
Gambar 16	Isometri Site Ex.Stailan & Dimensi site	II-33
Gambar 17	Denah Site Kawasan Kota Lama	II-34
Gambar 18	Perkembangan massa bangunan dalam site (1719 - sekarang)	II-35
Gambar 19	Peristiwa radiasi di bumi	III-39
Gambar 20	Sudut jatuh matahari	III-40
Gambar 21	Menentukan azimuth dan altitode & busur pengukur sudut bayangan	III-41
Gambar 22	Periode penyinaran yang mungkin untuk fs.tenggara dan sudut jatuh cahaya pada fasade	III-43
Gambar 23	Bayangan dari sebuah plat konsol pada fasade	III-43
Gambar 24	Dialog render light pada Auto CAD R 2000 dan hasil simulasi dengan render efek pembayangan	III-45
Gambar 25	Dialog render light 3D VIZ	III-46
Gambar 26	Perancangan kota pada daerah iklim tropis lembab	III-48

Gambar 27	Rasio jarak dan ketinggian bangunan yang terbentuk dari sudut pandang visual pengamat.	III-52
Gambar 28	Sudut penjarakan yang dikenakan pada latitude 0-10°	III-53
Gambar 29	Pengendalian bentuk dan massa bangunan pada zone tropis.	III-53
Gambar 30	Beberapa pertimbangan pemilihan sample	IV-59
Gambar 31	tipologi pola solid-void menurut Roger Trancik dan Solid-void angular Kota Lama Semarang	V-66
Gambar 32	Aplikasi diagram matahari dan busur sudut bygn untuk mengetahui nilai SBV, Azimuth dan Altitude pada tapak	V-71
Gambar 33	Contoh denah bungkus matahari	V-74
Gambar 34	Bungkus matahari dgn SBV 18°	V-78
Gambar 35	Bungkus matahari dgn SBV 30°	V-79
Gambar 36	Bungkus matahari dgn SBV 45°	V-80
Gambar 37	Inner court tapak	VI-85
Gambar 38	Zonning Tapak	VI-85
Gambar 39	Alternatif studi massa dgn L/T 18°	VI-86
Gambar 40	Alternatif studi massa dgn L/T 30°	VI-87
Gambar 41	Alternatif studi massa dgn L/T 45°	VI-88

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Dokumentasi Lapangan
Lampiran B	Simulasi Bayangan Tapak eksisting
	B1. Tanggal 21 Maret
	B2. Tanggal 22 Juni
	B3. Tanggal 22 Desember
Lampiran C	Analisis Grafis sudut jatuh bayangan
Lampiran D	Simulasi Bayangan Rancangan Tapak
	D1. SBV 18° tanggal 21 Maret
	D2. SBV 18° tanggal 22 Juni
	D3. SBV 18° tanggal 22 Desember
	D4. SBV 30° tanggal 21 Maret
	D5. SBV 30° tanggal 22 Juni
	D6. SBV 30° tanggal 22 Desember
	D7. SBV 45° tanggal 21 Maret
	D8. SBV 45° tanggal 22 Juni
	D9. SBV 45° tanggal 22 Desember

## BAB I PENDAHULUAN



### 1.1. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan ruang kota yang terkendali, tata ruang kota harus diikuti dengan tata bangunan (*building form and massing*) yang adaptif dengan lingkungan. Perencanaan tata bangunan dan lingkungan telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan di dalam sistem manajemen pembangunan perkotaan, yang diperlukan sebagai panduan wujud bangunan dan lingkungan serta pengendali pembangunan. Perwujudan ruang tidak dapat hanya berpedoman pada panduan yang bersifat dua dimensi (*spatial planning*), tetapi lebih kepada wujud bangunan dan lingkungan yang bersifat tiga dimensi, yang berupa konfigurasi serta pola perletakan bangunan. Konfigurasi 3D, yaitu aspek fisik bangunan sebagai unsur dominan pada kawasan yang meliputi ketinggian, kepejalan, *setback* pada bangunan bertingkat serta jarak antar bangunan satu dengan yang lain keberadaanya berinteraksi secara langsung dengan lingkungan sekitar, dimana bangunan tersebut berdiri.

Terdapat hubungan yang sangat erat antara iklim makro kawasan dan konfigurasi fisik serta pola bentuk urban desain, yaitu urban desain dengan pertimbangan iklim setempat yang memperhatikan keseluruhan konfigurasi kota yang mendetail seperti lebar jalan, bentuk, konfigurasi dan orientasi, ketinggian bangunan, kepadatan dan persebaran kota, ruang terbuka kota, yang semuanya berkaitan dengan permasalahan fisik. Kenyamanan ruang terbuka kota banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan termasuk radiasi matahari. Distribusi dan tingkat cahaya mempengaruhi gelap terang pada ruang luar, yang juga berpengaruh pada *public use*. Di mana ketinggian

bangunan dapat mengurangi penyinaran cahaya matahari tidak hanya di dalam bangunan karena bangunan yang bersebelahan, tetapi juga pada jalan dan ruang terbuka. Pada kawasan pusat kota, keberadaan radiasi matahari di dalam dan di sekitar bangunan-bangunan semakin berbahaya seiring meningkatnya pertumbuhan bangunan-bangunan bertingkat tinggi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi karakter iklim suatu daerah adalah letak geografisnya. Pada studi kasus yang diambil pada thesis ini, yaitu Kawasan Kota Lama Semarang merupakan bagian dari wilayah negara Indonesia dengan bentang  $6^{\circ} 5' - 7^{\circ} 10' \text{ LS}$  dan  $110^{\circ} 5' - 110^{\circ} 35' \text{ BT}$ . Dengan letak geografis, kawasan ini termasuk dalam zone tropis lembab. Karakter iklimnya ditandai adanya sinar matahari yang bersinar terus menerus sepanjang tahun, dimana intensitas cahaya matahari global horisontal (rata-rata harian  $400 \text{ W/m}^2$ ) dan keadaan langit pada umumnya selalu berawan dengan iluminasi langit mencapai 15.000 lux, sehingga termasuk daerah yang memiliki rata-rata tingkat radiasi matahari dan pantulan yang cukup tinggi. Dengan karakter iklim tersebut, maka penataan bangunan dan bentukan arsitektur di lahan setempat mensyaratkan adanya perlindungan terhadap sinar matahari akibat tingginya intensitas sinar matahari yang dapat dilakukan dengan pembayangan.

Prinsip pembayangan adalah untuk mengurai luas bidang yang terkena sinar matahari langsung. Bidang yang terkena sinar matahari langsung di sini yang dimaksud adalah bidang dinding bangunan maupun bidang-bidang pada ruang luar bangunan.

Namun perlu juga untuk diperhatikan bahwa tidak boleh ada bidang yang tertutup bayangan terus menerus sepanjang tahun. Kelembaban yang tinggi pada iklim tropis lembab akan menyebabkan bidang yang tertutup terus menerus tertutup

bayangan sepanjang tahun menjadi lembab dan bahkan akan merusak bahan/material bahan tersebut.

Kawasan Kota Lama Semarang sebagai kawasan studi merupakan kawasan cagar budaya yang memiliki nilai historis yang tinggi dalam perkembangan Kota Semarang.

Seiring dengan perkembangan Kota Semarang yang tidak seimbang dan berlangsung dengan cepat, menyebabkan terjadinya proses kemunduran (involusi) pada Kawasan Kota Lama Semarang yang menyebabkannya menjadi kawasan mati. Fungsi kawasan mulai mengalami kemunduran sebagai akibat penataan dan pengelolaan yang kurang responsif terhadap gejala urbanisasi. Terjadinya pergeseran fungsi yang semula merupakan pusat kota Semarang menjadi kawasan hunian, perkantoran dan pergudangan.<sup>1</sup>

Beberapa studi telah dilakukan guna menghidupkan kembali dan merevitalisasi kawasan ini. Salah satunya telah tertuang dalam RTBL Kawasan Kota Lama tahun anggaran 1994-1998.

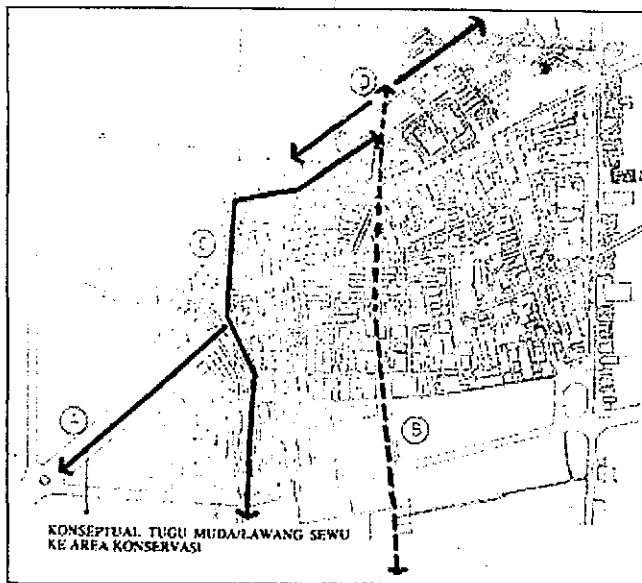
Dalam RTBL ini telah dibahas alternatif desain kawasan yang diharapkan mampu mendongkrak citra kawasan melalui penataan fisik kawasan. Desain-desain baru telah diciptakan, terutama pada blok-blok yang distudi mampu berfungsi sebagai magnet kawasan (lihat peta skenario core magnet kawasan)

Pertimbangan lain yang lebih mendasar adalah hasil penilaian<sup>2</sup> untuk penanganan bangunan di Kawasan Kota Lama Semarang, yaitu blok-blok kawasan yang bangunan di dalamnya dapat direnovasi-adaptasi bahkan didemolisi, dibongkar dan diganti dengan bangunan baru dengan fungsi menyesuaikan peruntukan perencanaan. Dibandingkan dengan bangunan preservasi, bangunan-bangunan pada blok kawasan yang mungkin direnovasi-adaptasi serta didemolisi jumlahnya melebihi bangunan yang dipreservasi-konservasi (lihat peta penanganan blok kawasan).

---

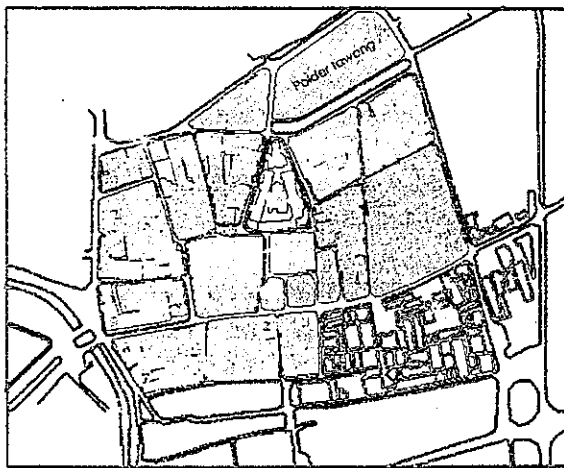
<sup>1</sup> RTBL Kawasan Kota Lama Semarang, 1995

<sup>2</sup> Rencana Terperinci Sebagian Pusat Kota Kotamadia Semarang dalam RTBL Kota Lama Semarang, 1995



Gb. 1

Konsep pengembangan kawasan Kota Lama dengan sumbu-sumbu core magnet kawasan  
Sumber : RTBL Kawasan Kota Lama, 1994



- Bangunan konservasi
- Bangunan fungsi dan bentuk tetap
- Bangunan renovasi perubahan fungsi seperiunya
- Blok Bangunan demolisi

KETERANGAN BANGUNAN :

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Gereja Blenduk            | 8. PTP VX                         |
| 2. Jiwa Sraya                | 9. Bank Exim                      |
| 3. Marba                     | 10. Djakarta Lloyd                |
| 4. Kantor telegraf dan telex | 11. PT. Peini                     |
| 5. PT. Panja Niaga           | 12. GKBI                          |
| 6. Bank Dagang Negara        | 13. Suara MerdekaPress            |
| 7. Bank Niaga                | 14. Stailan (Kompleks Asrama CPM) |

Gb. 2

Penanganan blok dalam kawasan Kota Lama Smg  
Sumber : Diolah berdasarkan Lap. Antara  
Penyusunan RTBL Kota Lama Semarang, 1994

Ini berarti untuk ke depannya, seiring dengan usaha meningkatkan nilai tambah kawasan dengan konsep revitalisasi pelestarian, ada potensi untuk membangun dan mengembangkan blok-blok kawasan yang berstatus adaptasi dan demolisi.



Blok Stailan (kompleks asrama CPM) merupakan salah satu blok dengan penangan demolisi. Berdasarkan studi yang tertuang dalam RTBL Kawasan Kota Lama Semarang 1994/1995, *urban block* ini memiliki potensi sebagai salah satu *core magnet* pengembangan kawasan. Blok ini merupakan tapak yang memiliki beberapa massa bangunan dalam satu kesatuan lingkungan dengan fungsi hunian. Dalam lingkup kawasan, sebagai *core magnet* pengembangan kawasan, perencanaan dalam tapak ini mampu mengoptimalkan bangunan-bangunan di dalamnya karena keunikan bentuk tapak serta variasi bentuk dan tata bangunan yang meliputi jarak, tinggi serta orientasi bangunan. Bentuk dan tata bangunan dalam tapak ini membentuk satu kesatuan tata ruang dalam tapak, dalam lingkup yang lebih luas bangunan-bangunan dalam tapak tersebut dapat dianalogkan dengan blok-blok dalam kesatuan kawasan, sehingga blok segitiga kompleks asrama CPM ini dapat mewakili beberapa blok lain pada Kawasan kota Lama Semarang. Perencanaan dan penanganan bentuk dan tata bangunan berdasarkan aspek iklim setempat mampu membentuk tata ruang kota secara tiga dimensional yang meningkatkan daya guna *thermal* kota. Dengan penekanan pada analisis sudut jatuh bayangan (*angle light obstruction*) serta bidang pencahayaan langit (*sky exposure plane*) diharapkan mampu menghasilkan bentuk dan tata bangunan yang adaptif dengan iklim setempat.

## 1.2. PERMASALAHAN

Aspek pengendalian fisik bentuk dan massa bangunan yang meliputi ketinggian dan kepejalan bangunan serta KDB, KLB dan GSB merupakan unsur-unsur pembentuk tata ruang kota secara tiga dimensional, di mana faktor iklim menjadi salah satu pertimbangan dalam bentuk dan tata bangunan. Sebaliknya kondisi iklim mikro yang terjadi pada lingkungan bangunan dipengaruhi oleh tata bangunan yang ada. Pada tulisan ini,

tingginya intensitas radiasi sinar matahari menjadi faktor iklim utama yang dibahas yang perlu diantisipasi untuk daerah tropis. Melalui metode sudut jatuh cahaya matahari dan bidang pencahayaan langit, intensitas radiasi sinar matahari dapat dioptimumkan baik untuk penyinaran maupun pembayangan pada satu kesatuan bangunan dalam lingkungan.

Bertolak dari tolak dari latar belakang pemikiran yang mendasari tema pada kasus di atas, perlu adanya suatu penelitian lebih lanjut terhadap blok kompleks asrama CPM sebagai blok dengan tata bangunan yang dianalogkan dengan kesatuan blok-blok dalam kawasan. Untuk itu perlu dirumuskan permasalahan-permasalahan yang ada melalui uraian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh sudut jatuh cahaya matahari pada keempat arah sisi obyek studi
2. Dengan posisi matahari dan letak geografis obyek studi, bagaimana arahan (*guidelines*) bagi jarak, tinggi dan orientasi bangunan.

### **1.3. TUJUAN DAN SASARAN STUDI**

Tujuan diadakannya studi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sudut jatuh cahaya matahari terhadap setiap sisi tapak, sehingga bisa dilakukan perencanaan terhadap bentuk dan massa bangunan yang optimal.
2. Mengetahui pengaruh posisi matahari dan letak geografis obyek studi terhadap rencana bentuk dan tata bangunan pada site.
3. Memahami dan mampu mengembangkan alternatif model bentuk dasar bangunan-bangunan dalam kesatuan tata ruang tapak yang ideal terhadap sistem pencahayaan alami kawasan untuk meningkatkan daya guna termal lingkungan.

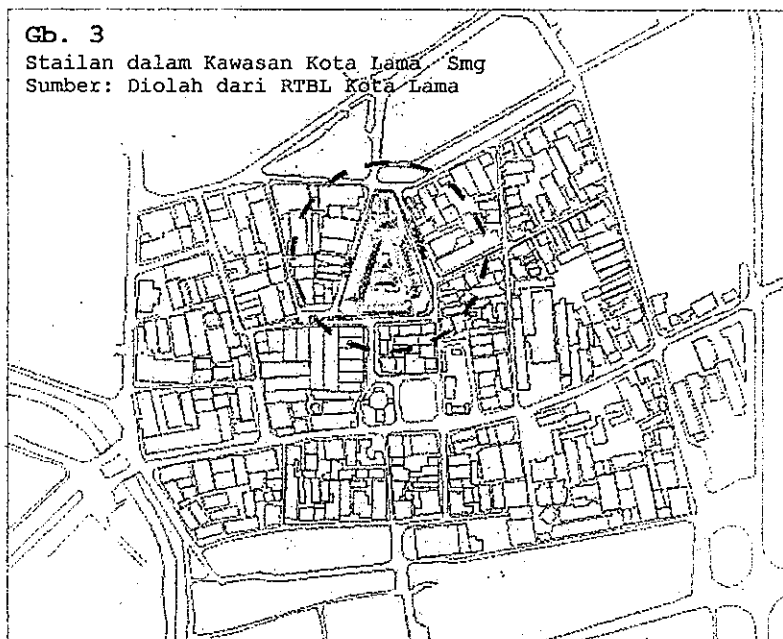
Sedangkan sasaran studi yang ingin dicapai adalah untuk membuktikan bahwa sistem pencahayaan alami merupakan salah satu aspek iklim setempat yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan dan merancang bentuk dasar bangunan untuk kesehatan lingkungan dan iklim mikro bangunan.

#### 1.4. LINGKUP STUDI

##### A. Ruang Lingkup Substansial

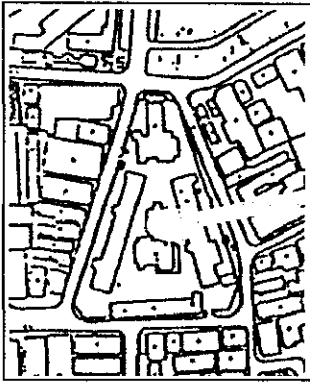
Ruang lingkup pembahasan secara materi dititik beratkan pada masalah sistem pencahayaan matahari yang meliputi sudut jatuh matahari dan bidang pencahayaan langit yang berpengaruh pada konfigurasi 3D kawasan, yang meliputi keinggian, kepejalan, setback serta jarak antar bangunan.

##### B. Ruang Lingkup Spasial



Lingkup spasial makro adalah Kawasan Kota Lama Semarang sebelah utara berbatasan dengan Jl. Merak, sebelah selatan berbatasan dengan Jl. Sendowo, sebelah barat

berbatasan dengan Jl. Mpu Tantular dan sebelah timur berbatasan dengan Jl. Cendrawasih. Lebih spesifik lagi, diambil *purposeful sampling* sebagai studi kasus yaitu pada blok kompleks Asrama CPM (Ex. Stailan)



## TAPAK STUDI KASUS

Gb. 4

Site Ex.Stailan sebagai wilayah studi pada Blok Plan  
Eksisting Kawasan Kota Lama Semarang  
Sumber : Diolah berdasarkan Lap. Antara Penyusunan  
RTBL Kota Lama Semarang, 1994

### 1.5. MANFAAT STUDI

Manfaat subyektif dari studi yang dilakukan adalah penyusunan makalah yang merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh mata kuliah Pratesis untuk kemudian diajukan menjadi Tesis sebagai ketentuan kelulusan sarjana strata dua (S2) pada Magister Teknik Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro Semarang.

Sedangkan secara obyektif, hasil studi ini diharapkan menjadi masukan yang berguna bagi para pengamat *urban design* dalam hal:

1. Studi ini merupakan kajian dari aspek lain dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan pada Kota Lama Semarang, sehingga dapat memperkaya referensi untuk mendukung pengembangan kawasan ini selanjutnya
2. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan masukan secara nyata bagi urban desainer/penentu kebijakan kawasan setempat untuk menyusun strategi yang tepat dalam meningkatkan daya guna termal kota melalui konfigurasi 3D yang mempertimbangkan sistem pencahayaan.

## 1.6. KERANGKA BAHASAN

Kerangka bahasan dalam penyusunan thesis ini meliputi :

### BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang diambilnya judul, permasalahan, tujuan dan sasaran, ruang lingkup bahasan, manfaat studi serta kerangka bahasan yang berisi tentang pokok-pokok pikiran dalam setiap bab yang ada.

### BAB II IDENTIFIKASI LOKASI STUDI

Berisi tentang tinjauan umum kawasan Kota Lama Semarang, berkaitan dengan sejarah terbentuknya, timbulnya kota modern serta kondisi sekarang, berikut deskripsi permasalahan dan potensi kawasan.

### BAB III STUDI LITERATUR

Merupakan penjabaran teori-teori yang akan digunakan mengkaji obyek yang spesifik pada studi kasus, terutama yang berkaitan dengan aspek pencahayaan matahari, bentuk dan tata ruang kota yang berupa konfigurasi 3D.

### BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Berisi mengenai metodologi yang digunakan yang kemudian dijabarkan dalam faktor pengaruh, penentuan variabel, pemilihan studi kasus dan sampel, alat penelitian, metode pengumpulan data dan terakhir metode analisis dan pengujian hipotesa.

### BAB V HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

Analisis yang berupa penyederhanakan data-data ke dalam bentuk tabel dan digram yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Analisis ini meliputi analisis struktur tata ruang kota, analisis tapak, serta analisis pendekatan perancangan dari aspek tropis.

## BAB VI ARAHAN RANCANGAN

Arahan ini merupakan sintesis dari hasil pendekatan studi berdasarkan analisis data-data lapangan maupun studi literatur. Merupakan arahan bagi perancang-an kota yang menggabungkan teori skala rasio D/H dan sistem pencahayaan.

## BAB VII KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Merupakan bagian akhir dari thesis yang berisi kesimpulan pembahasan hasil penelitian. Tiga alternatif perancangan tiga dimensional fisik kota yang masing-masing memiliki rekomendasi tersendiri. Selain itu beberapa poin-poin mengenai penelitian yang dapat dilakukan untuk menindaklanjuti penelitian ini.

### 1.7. ALUR PIKIR PENELITIAN

Berikut diagram kerangka penelitian yang dilakukan pada studi mengenai "Sistem Pencahayaan Alami pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang Semarang, Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan"

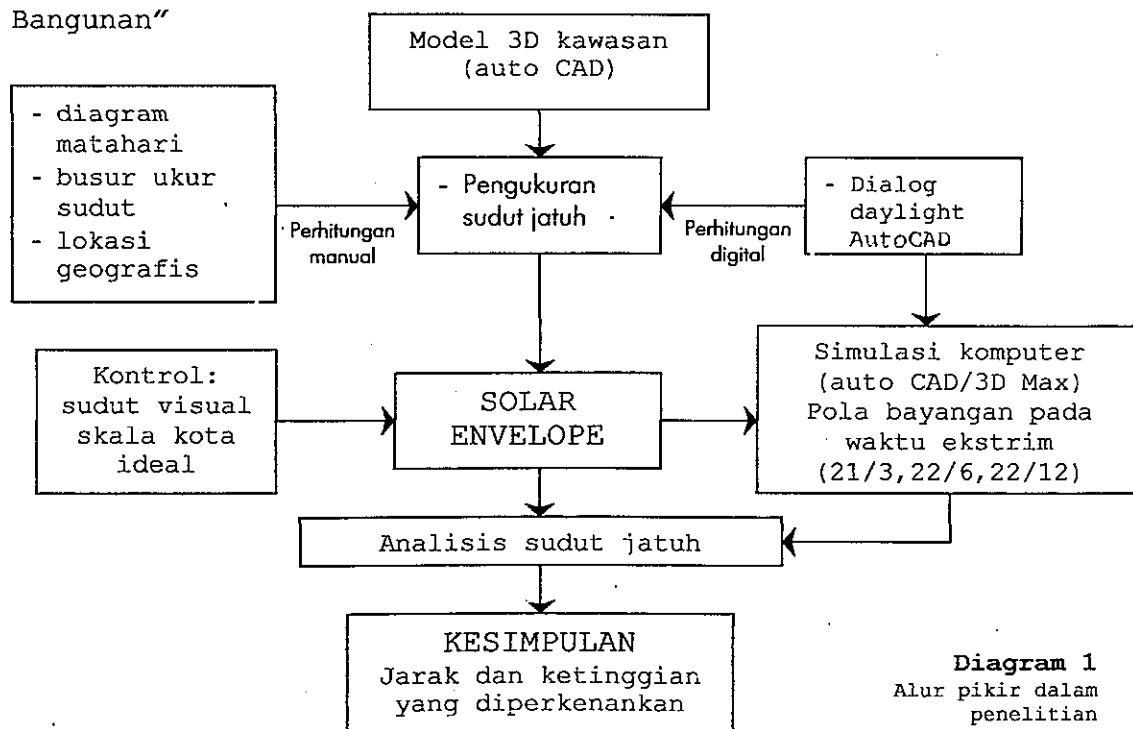


Diagram 1  
Alur pikir dalam  
penelitian

### 1.8. ORIGINALITAS STUDI

Pada subbab ini, akan dituliskan beberapa studi yang pernah dilakukan pada Kawasan Kota Lama Semarang dengan penekanan pada aspek lain yang berbeda untuk membuktikan bahwa tulisan ini memiliki originalitas sehingga layak untuk penulisan tesis lebih lanjut.

1. Sunarimahingsih, Yulita. *Sistem Visual di Kawasan Pusat Kota Lama ; Studi Kasus: Kawasan Pusat Kota Lama Semarang*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. 1995

Membahas mengenai titik visual berdasarkan pendekatan karakter *townscape* versi Gordon Cullen

2. Purwanto, LMF. *Adaptasi Arsitektur Kolonial Belanda terhadap Iklim Tropis Lembab Semarang; Kasus : Kota Lama Semarang*. Tesis tidak diterbitkan. MTA UNDIP. Semarang. 1996

Membahas mengenai beberapa bangunan kolonial (terpilih) pada kawasan Kota Lama Semarang dengan pembuktian elemen-elemen arsitektural yang adaptif dengan iklim tropis lembab Semarang.

3. Ismail, Yusuf. *Konfigurasi Ruang dan Bangunan Kawasan Kota Lama-Studi Kasus : Kota Lama Jakarta, Semarang, Surabaya*, Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana UNDIP. Semarang. 1999

Merupakan studi perbandingan bentuk konfigurasi antara Kota Lama Jakarta, Semarang dan Surabaya melalui pendekatan beberapa teori ruang kota berdasarkan elemen-elemen urban yang terdapat di dalamnya.

4. Bintang NP. *Studi Karakteristik di St. Kereta Api sebagai Bagian dari Konfigurasi Kota Lama. Kasus : St. Tawang*

*Semarang dan St. Jakarta Kota*. Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana UNDIP. Semarang. 2002.

Membahas mengenai aspek transportasi terhadap perkembangan kawasan Kota Lama Semarang dan melakukan perbandingan dengan kawasan Kota Lama Jakarta untuk menemukan karakteristik perkembangan yang terjadi.

5. Parmonangan. *Faktor-faktor. Penentu Sistem Pencahayaan Fasade Bangunan pada Kawasan Kota Lama Semarang*. Penekanan pada simulasi dan respon pengamat. Tesis tidak diterbitkan, Program Pascasarjana Arsitektur UGM. Yogyakarta. 2002

Membahas mengenai alternatif penggunaan *software* sebagai alat bantu untuk meningkatkan nilai tambah kawasan melalui pencahayaan artifisial melalui pendekatan simulasi dan respon pengamat.



## **BAB II**

### **IDENTIFIKASI LOKASI STUDI**

#### **2.1. TINJAUAN UMUM KOTA SEMARANG**

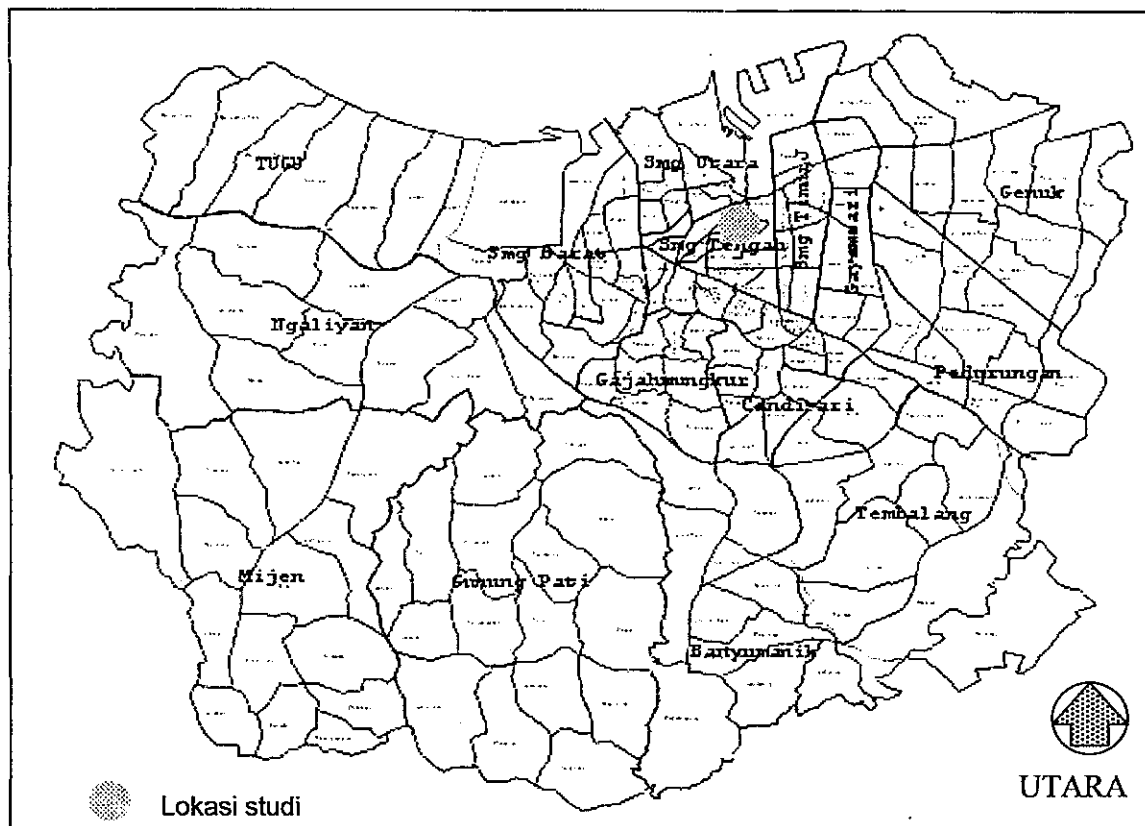
Semarang sebagai ibukota propinsi Jawa Tengah terletak di pantai Utara P. Jawa dengan posisi  $6^{\circ} 5' - 7^{\circ} 10' \text{ LS}$  dan  $110^{\circ} 5' - 110^{\circ} 35' \text{ BT}$ . Luas wilayah mencapai 377.366,838 m<sup>2</sup> atau 373,7 ha dan terbagi menjadi 16 kecamatan. Data Populasi kota Semarang tahun 1997 menunjukkan angka 1.261.929 jiwa. (BPS 2001)

Dalam RTRW Propinsi Dati I Jawa Tengah, strategi pengembangan kota-kota diarahkan untuk lebih memantapkan dan memperjelas hirarki yang sudah ada agar tidak terjadi polarisasi yang kuat ke arah pusat pertumbuhan yaitu dengan mengembangkan kota-kota kecil dan menengah yang mempunyai potensi untuk berkembang, terutama yang terkait dengan pusat pertumbuhan. Pengembangan kota dilakukan dengan cara menyediakan sarana dan prasarana kota yang dibutuhkan sesuai dengan peran dan fungsi kota tersebut. Berdasarkan data dari Bappeda Kotamadya Semarang mengenai konservasi bangunan kuno, pada tahun 1700-1906 merupakan awal pertumbuhan kota Semarang. Hal ini ditandai dengan munculnya bangunan perkantoran, bangunan fasilitas sosial dan pada akhirnya tumbuhnya pusat kota Semarang itu sendiri. Kemudian hadirnya pemukiman pada tahun 50-an, merupakan salah satu indikator berkembangnya kota Semarang. Fasilitas penunjang pada sektor perdagangan secara bertahap mulai tumbuh seiring tumbuh dan berkembangnya sektor lainnya seperti sektor penduduk, transportasi, industri, perumahan, perkantoran, serta sektor sosial ekonomi

Dengan adanya kebijakan Pemerintah Kotamadya Semarang, agar dapat menciptakan kehidupan kota yang serasi yang menyangkut susunan pusat-pusat pemukiman dan jangkauan pelayanan penduduk

pada tiap-tiap wilayah maka Kotamadya Semarang dibagi menjadi empat wilayah pengembangan yaitu:

1. Wilayah Pengembangan I yang terbagi atas pusat kota dan ekstensi pusat kota. Berfungsi sebagai pusat kegiatan pelayanan umum (Central Business District) yang meliputi perbelanjaan, transportasi regional/lokal, pergudangan dan perumahan dengan kepadatan tinggi.
2. Wilayah Pengembangan II yang merupakan pusat kegiatan industri.
3. Wilayah Pengembangan III dengan kegiatan utama di bidang jasa, pemukiman, pendidikan dan militer.
4. Wilayah Pengembangan IV merupakan wilayah di luar pusat kota dengan kegiatan utama bidang agraris.



Gb. 5

Posisi Kawasan Studi dalam Peta Jawa Tengah  
Sumber : Diolah dari Peta Jateng BPS

## **2.2. KOTA LAMA SEBAGAI KAWASAN STUDI**

Beberapa pertimbangan diambilnya kawasan Kota Lama Semarang Sebagai kawasan studi :

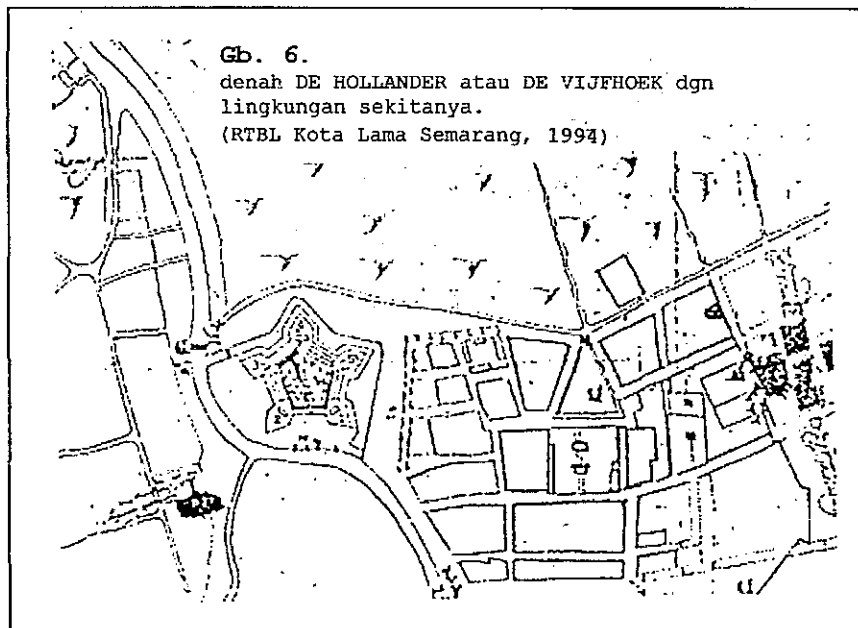
- a. Merupakan kawasan dengan bentuk dan tata ruang yang konfiguratif sehingga terdapat kesesuaian dengan judul studi yang diambil.
- b. Merupakan kawasan yang potensial untuk dikembangkan yang berhubungan dengan aspek historis, artistik dan ekonomis
- c. Telah dilakukan beberapa studi untuk mendukung pengembangan kawasan ini kaitannya dengan referensi data sekunder
- d. Telah disusun RTBL Kota Lama Wilayah Dati II Semarang dan tertuang dalam SK Walikota no. 640/295

### **A. Awal Pertumbuhan Kota Lama Semarang**

Awal jatuhnya Semarang ke VOC adalah dengan ditandatanganinya surat perjanjian antara Kerajaan Mataram dan VOC tanggal 15 Januari 1678 yang isinya adalah persetujuan Kerajaan Mataram untuk menggadaikan bandar utama Kerajaan Mataram, yaitu Semarang dan daerah yang berada dalam kekuasaannya kepada VOC. Perjanjian tersebut dibuat sebagai imbalan atas bantuan yang diberikan VOC dalam menghadapi pemberontakan Trunojoyo. Pada perkembangan selanjutnya Mataram justru menyerahkan Semarang kepada VOC, yaitu dengan dibuatnya surat perjanjian tanggal 9 Juni 1705 yang menyatakan bahwa Kabupaten Semarang menjadi daerah kekuasaan VOC. (Amen Budiman, Pemugaran Kota Lama Semarang Lama)

Tanggal 9 Juni 1705 VOC berhasil menyelesaikan pembuatan benteng pertahanannya yang terletak di Sleko, tepi Kali Semarang (Kawasan Kota Lama). Pembangunan benteng ini berkaitan dengan realisasi perjanjian yang dibuat VOC dengan Kerajaan Mataram, mengenai penyerahan bandar utama Mataram.

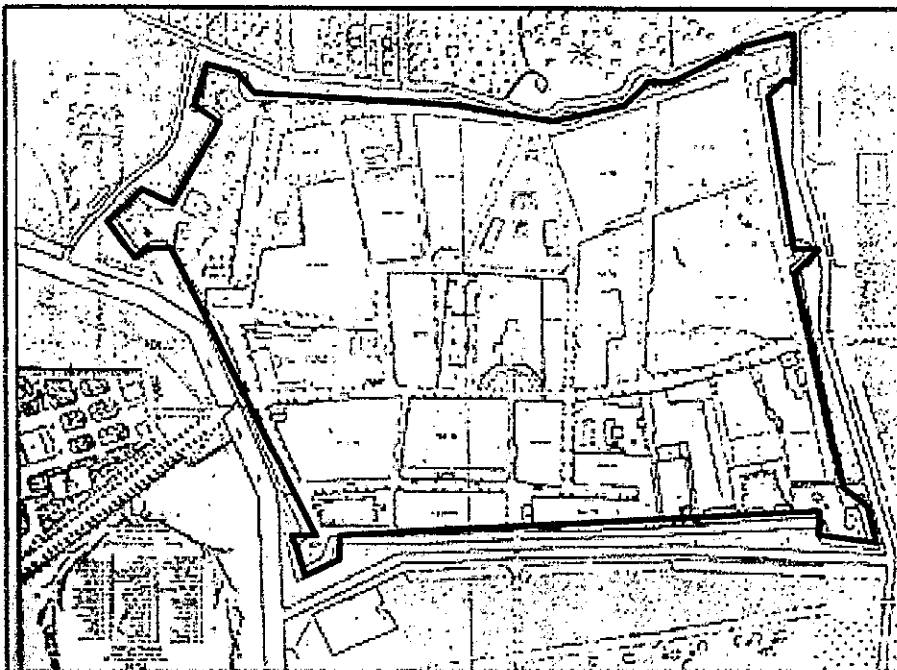
Di tepi muara kali Semarang tersebut, Kompeni mulai mendirikan benteng de Hollander atau de Vijfhoek (1697-1705). Bentuk benteng yang dirancang oleh G.van Broek Huysen pada tahun 1708, termuat dalam buku Domine Valentijn "Oud En Nieuw Oost-Indien " (1724-1726) jilid II, *Beschry vinge Van Het Eyland Groot Java of Java Major, Met de Eylanden en Ryken daar onder behoorende*. Dalam bukunya *Geschiedenid Van Indonesie*" (1949), Dr.H.J.De Graaf , menyebutnya dengan *de Vijfhoek van Semarang* (benteng berujung lima dari Semarang). Berikut nama bagian-bagian benteng (A . Budiman, 1983 :46 ) : Freelance, Amsterdam, Utrecht, Raamsdonk, Bunschoten, Kwyt Kelders.



Nilai  
strategis  
Kali Semarang  
bagi  
pengembangan  
perniagaan  
dan  
prospeknya  
sebagai kota  
perdagangan,  
di samping  
untuk  
menampung dan  
melindungi

populasi warga Belanda yang mulai bertambah, menjadi pertimbangan Belanda untuk memperkokoh basis militer dan kekuasaannya dengan memperluas benteng *de Vijfhoek* dengan benteng yang lebih besar yang diberi nama *de Europeesche Buurt* dengan dengan lima ujung pertahanannya diselesaikan tahun 1719. Dari peta tahun 1756 benteng *de Europeesche Buurt* (kota kecil Belanda) memiliki tiga gerbang utama, yaitu :

1. *de Wester Poort* (pintu gerbang Barat *Gouvernementsoort*) berlokasi di *Gouvernement Brug*/Jembatan Gubernemen, dikenal juga sebagai Jernbatan Berok.
2. *De Zuider Poort* (pintu gerbang Selatan) berlokasi di sekitar jalan lintas trem dekat awal Jalan dari Jalan H. Agus Salim
3. *De Ooster Poort* (Pintu gerbang Timur berlokasi di akhir *Heerenstraat*, sekarang di persimpangan Jalan Raden Patah dan Jalan MT. Haryono.

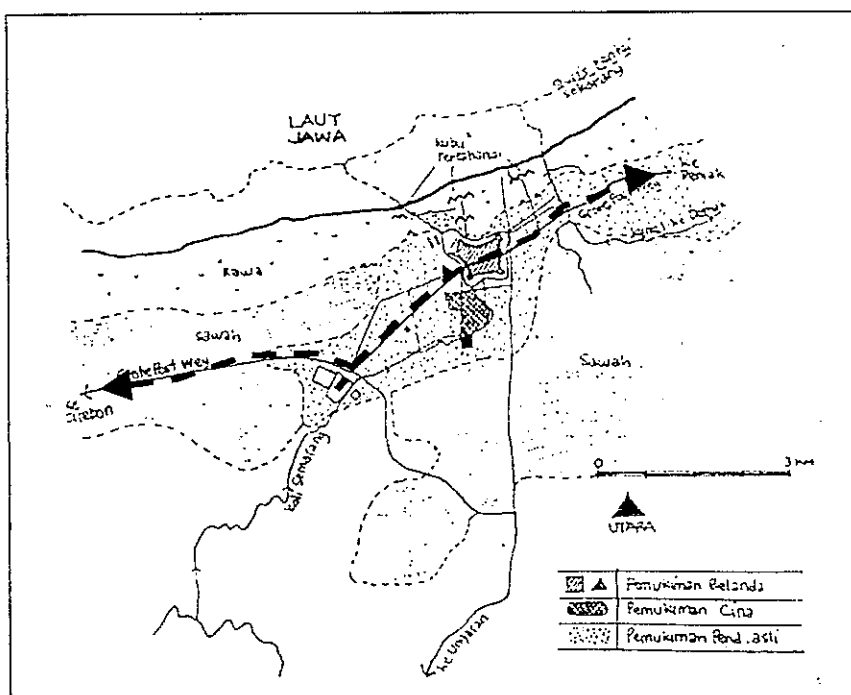


Gb. 7  
Gambar bentuk  
benteng de  
*Europeesche*  
*Buurt* dan  
rencana pola  
kota (staad)  
Belanda.  
Sumber:  
BAPPEDA  
Kotamadia

Sedang di sebelah utara menuju ke arah pantai masih terdapat beberapa pintu gerbang lagi lebih kecil. Di samping pintu gerbang juga dilengkapi dengan pos-pos jaga/pengintal berjumlah enam buah yaitu : *de Hersteller* berlokasi di jalan Ronggowarsito dan Jalan Pengapon; *Ceylon* berlokasi di halaman gereja Gedangan; *Amsterdam* berlokasi di H. Agus Salim; *de Lier* berlokasi di kompleks kantor Pos Lama; *de Smits* berlokasi di Boomlama dan *de Zee* berlokasi di Boombaru.

Dengan jatuhnya Semarang ke tangan VOC, Kawasan Kota Lama berkembang menjadi kawasan pemukiman dan pusat pemerintahan Kolonial Belanda, seiring dengan meningkatnya peran penting Kali Semarang yang merupakan jalur transportasi perekonomian utama, yang menghubungkan pelabuhan Semarang dengan Kota Lama dan Pecinan yang merupakan dominan ekonomi kota Semarang pada masa itu.

Pada tahun 1753 dibangun *de Nederlansche Indische Kerk in Indonesia Semarang*, nama awal sebelum sebutan Gereja Blendug dipakai secara umum, karya arsitek Belanda HPA de Wilde dan W.Wetrnaas sebagai fasilitas ibadah mereka. Bangkitnya sebagai kota Kolonial merupakan tahapan berikut dari sejarah kota Semarang. Diawali dengan dibangunnya sebuah elemen morfologis penting yang melintasi kota Semarang (benteng *de Europeesche Buurt*) yaitu jalan raya pos (*Groote postweg*) Anyer - Panarukan oleh Daendels. Jalur ini dibangun setelah bangkrut dan berakhirnya era kekuasaan V.O.C tahun 1799 serta menyerah dan bersekutunya Belanda dengan Perancis melawan koloni Inggris.



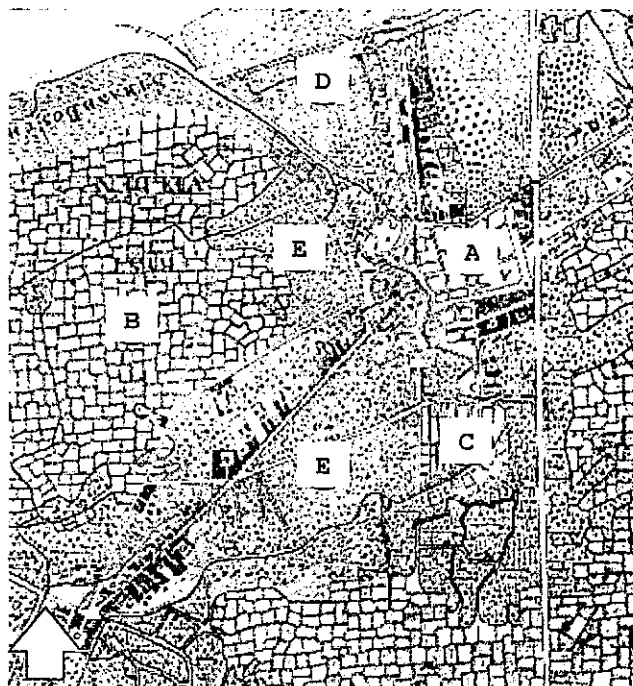
Gb. 8  
Gambar jalur jalan  
raya Pos (*Groote  
Postweg*) Daendels  
yang melintasi  
benteng *de  
Europeesche Buurt*,  
mengawali  
kebangkitan Semarang  
sebagai kota  
Kolonial.  
Sumber : Johannes  
Widodo, *Chinese  
Settlement in A  
Changing City*.

Kendali kekuasaan akhirnya diambil alih oleh pernerintah Belanda, di mana pada masa itu Herman Willern Daendels menjadi Gubernur di Batavia berikutnya.

#### B. Tumbuhnya Kota Moderen (1870 - 1940)

Francois Valenfijn (1724-26 IV- 2:26 ) dalam salah satu tulisannya menyebutkan, bahwa Semarang berkembang menjadi salah satu pelabuhan terbesar di Jawa, di mana hasil burni dan hutan dari segala penjuru Jawa Tengah dipusatkan di Semarang, sebelum diekspor melalui pelabuhan. Sedang dari salah satu tulisannya, Roorda van Eysinga (Stevens, T dalam Peter J.M. 1986 :66) menyebutkan bahwa saat benteng dibongkar tahun 1824 dan digantikan dengan benteng *Prins van Orange* di kawasan Poncol, Semarang menjadi pusat perdagangan penting untuk kawasan regional Jawa Tengah.

Keadaan yang aman, kondisi di dalam benteng yang mulai padat



Gb. 9

Kondisi tahun 1800-an  
Daerah luar Kota lama Semranga yang mulai berkembang

berdesakan, sedangkan lingkungan di luar benteng menawarkan kondisi yang lebih sehat dan nyaman, memang menjadi motivasi untuk membongkar benteng. Terlihat peta di samping yang memperlihatkan daerah luar benteng yang mulai berkembang

- A. Benteng
- B. Kampung pribumi
- C. Kampung cina
- D. Rawa-rawa
- E. tegalan

Maka pada tahun 1824 pemerintah Konial Belanda memutuskan untuk membongkar dinding benteng/penjagaan yang mengelilingi Kota Lama juga semua gerbang dan pos-pos penjagaan yang ada. Kondisi ini mengawali proses exodus penghuni (Belanda) dari tempat lama, dan berkembangnya fasilitas-fasilitas dan hunian-hunian baru yang lebih besar dengan lahan yang lebih luas.

Tanggal 04 Oktober 1850 kantor Gubernur (*City Hall*) yang terletak di kawasan kantor percetakan PT.Karya Nusantara di Kota Lama habis terbakar (Amen Budiman, 1979 ; 15 ), dan untuk menggantikannya kemudian dibangun kantor baru di seberang kali Semarang tepatnya di ujung jalan Bojong, dekat Jembatan Berok pada tahun 1854. Kota lama saat itu masih berfungsi sebagai kawasan permukiman, perdagangan, pusat pemerintahan kolonial Belanda dan hiburan.

Tahun 1859 merupakan tahun dimulainya era baru bagi kehidupan Semarang, ketika pemerintah *Netherlands Indies* mulai memperkenalkan uang kertas sebagai alat pembayaran resmi, menggantikan uang logam. Tahun 1862 tiga kantor pelayanan jasa pos dibuka di Semarang, Jakarta dan Surabaya, yang disusul kemudian 200 cabang yang tersebar di seluruh Jawa (Liem Thian Joe, 1933:129-130).

Untuk memperlancar jasa transportasi dan pengiriman, dibangun jaringan jalan kereta api oleh NIS, untuk jalur Semarang-Surakarta-Yogyakarta tahun 1864-1872. Sedangkan S.J.S membuka jalur yang menghubungkan Jurnatan (Kota Lama) dengan kawasan Bulu, Jomblang dan Juana tahun 1882-1883. Jaringan ini kemudian diperpanjang sampai ke Demak dan Blora pada tahun 1894, sedangkan jaringan ke Cirebon baru dapat dilakukan tahun 1904 oleh S.C.S.

Revolusi transportasi mendorong perkembangan kehidupan ekonomi kota dengan cepat. Pertumbuhan yang pesat tersebut ditunjang



pula dengan revolusi komunikasi dan prasarana kota seperti pembukaan sistem pos (1862), penerbitan koran (1867), pembukaan bank (1880), pembukaan jaringan telepon (1884) pembangunan kanal-kanal irigasi (1885) dan pembangunan kanal pengendali banjir (timur dan barat -1900) <sup>3</sup>

Sampai dengan saat itu, morfologi kota Semarang dapat dilihat sebagai kota dengan dua domain utama, yakni domain ekonomi dan domain politik. Domain ekonomi memiliki inti ganda (kota lama Belanda dan Pecinan lama) dengan dua elemen primer transportasi (kanal pelabuhan dan stasiun kereta api). Domain politik memiliki pula inti ganda, yakni sebagai sarana pemerintahan Belanda dan pusat tradisional.



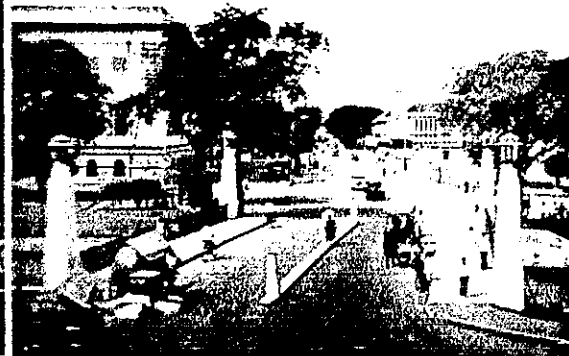
Gb. 10

Perkembangan Jembatan Berok Dari  
Masa Ke Masa

SAMPING : *Societeits-brug amstreek*  
Tahun 1875  
*Gouvernement Brug* yang berubah nama  
menjadi *Societeits-brug* karena adanya  
pembangunan *sositet* yang bernama  
*Amicitia* di muka jembatan  
(A. Budiman, *Semarang Juwita*, 1979 p.7)



Jembatan Berok kurang lebih tahun 1920  
Sumber : *Het Indische Stadsbeeld Voorheen*  
*En thans* dalam *Semarang Juwita*, 1979 p.8



Jembatan Berok kurang lebih tahun 1937  
*Semarang Juwita*, 1979 p.9

<sup>3</sup> Johannes W., 1989 p.4-5

UPT-PUSTAK-UNDIP

### **C. Kota Lama Semarang Sekarang**

Kawasan Kota Lama Semarang sekarang lebih dikenal sebagai kawasan dengan fungsi dominan untuk perkantoran, perdagangan dan pergudangan. Fungsi lainnya hampir tidak ada, walaupun ada keberadaannya tidak mampu mendukung kawasan untuk beraktivitas secara aktif, seperti fungsi hunian dan komersial. Kurangnya baiknya penanganan pertumbuhan kawasan ke depan ditambah dengan fungsi kawasan yang *non mixed use* ini disinyalir ikut menyebabkan kemunduran eksistensi kawasan Kota Lama, selain itu terdapat beberapa hal berikut ini yang berperan menyebabkan pindahnya pusat kegiatan pada kota lama, seperti:<sup>4</sup>

- a. Berkembangnya kawasan-kawasan baru sepanjang Jl. Bodjong menjadi tempat hiburan, akomodasi maupun restoran bagi orang-orang Belanda
- b. Daerah Candi berkembang menjadi pemukiman orang-orang kaya Belanda dan Cina
- c. Berkembangnya daerah Pontjol dengan benteng *Prins van Oranje* dan daerah sekitarnya sebagai pemukiman Belanda kelas menengah
- d. Kegiatan pelabuhan dipindahkan ke mulut Kanal Kali Baru, mengakibatkan fungsi Kali Semarang sampai ke kawasan pecinan menurun. Pemindahan ini akibat pendangkalan sungai yang cukup tinggi setiap tahunnya.
- e. Transformasi angkutan darat dari kereta api ke alat angkut jalan raya yang dianggap lebih efektif dan efisien
- f. Muncul dan tumbuhnya pusat-pusat kegiatan baru yang lebih berhasil, seperti kawasan Simpang Lima.

### **D. Kondisi Umum Kawasan Kota Lama Semarang**

#### **1. Fisik Kawasan**

Kawasan studi merupakan dataran rendah dengan ketinggian lahan

---

<sup>4</sup> ismail, Y., 1999

0,75m - 3,50m dpl. Kemiringan lahan 0-2% atau relatif datar, dengan masalah utama drainase. Hingga kini pada beberapa sudut kawasan Kota Lama Semarang yang masih bermasalah dengan rob, yaitu naiknya air tanah akibat pasang air laut.

Luas kawasan Kota Lama Semarang kurang lebih 31,25 Hektar yang terbagi atas : kawasan terbangun seluas 23 hektar dan kawasan tidak terbangun seluas 8,25 hektar, yang terdiri atas *open space* dan *undevelop land* (RTBL Kawasan Kota Lama, 1994/1995)

**a. Guna Tanah**

Pola tata guna tanah di kawasan Kota lama pada masa lalu dan keadaan eksistirtg dewasa ini pada umumnya tidak mengalami perubahan yang cukup besar. Perubahan yang terjadi akibat hilangnya kawasan pemerintahan di kawasan Kota Lama yang dulu merupakan fungsi utama kawasan tersebut.

Tata guna tanah di kawasan Kota Lama pada umumnya terbagi menjadi:

No	Zona	Penggunaan Tanah	Luas	%
1.	Pemukiman	Pemukiman	2,64 ha	8,45
2.	Fasilftas Sosial + peribadatan	Kantor Poltabes Stasiun KA Tawang Gereja Blenduk	7,28 ha	23,30
3.	Perdagangan	Pertokoan Warung makan Apotik POM Bensin	7,52 ha	24,06
4.	Open space/ ruang terbuka	Lapangan Taman Undevelop Land	3,28 ha	10,50
5.	Perkantoran	Kantor Bank	6,08 ha	19,46
6.	Pergudangan	Gudang	4,25 ha	13,60
7.	Industri	Industri	0,2 ha	0,64

**Tabel 1**  
Tata Guna Lahan Kota Lama Semarang  
Sumber : Wiswakharman, 1993

**b. Bentuk dan Tata Bangunan**

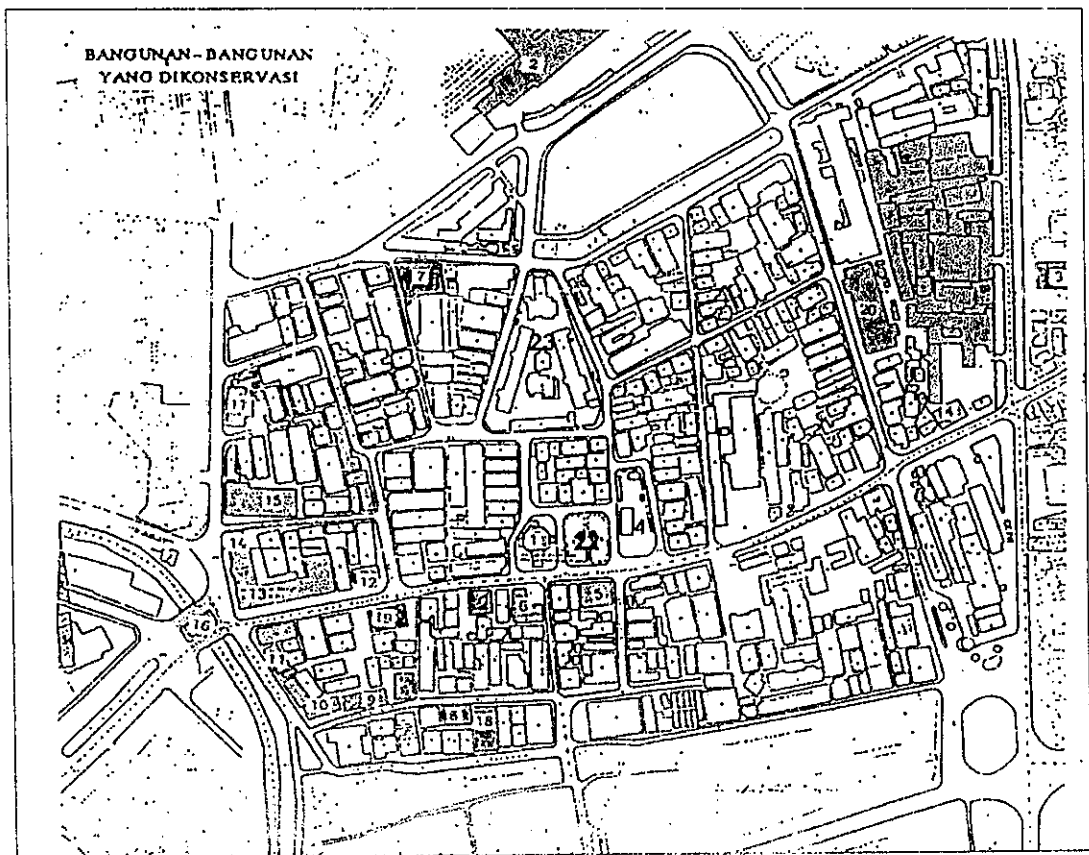
Berikut bangunan-bangunan maupun open space yang terdapat di kawasan Kota Lama : <sup>5</sup>

1. Gereja Blenduk (Gereja Immanuel Jl. Letjend Soeprapto no.32) Didirikan pada tahun 1753, dulu dikenal sebagai *de Nederlansche Indische Kerk in Indonesia Semarang*
2. Stasiun Kereta Api Tawang yang mulai digunakan sejak bulan Mei 1914
3. Susteran Gedangan dan Yayasan Kanisius (Jl. Ronggowarsito no.8 dan Jl. Letjend. Soeprapto no.54)
4. Hotel Jansen (Jl Letjend. Soeprapto no.42)  
Merupakan hotel Eropa pertama di Semarang. Sekarang bangunan ini sudah dihancurkan dan digunakan sebagai fasilitas parkir Kantor Satlantas, secara umum, kondisi lahan dikategorikan *undevelop land*
5. Marba (Jl. Letjend Soeprapto no.33)
6. Gedung PT. Asuransi Jiwasraya (Jl. Letjend Soeprapto no. 23-25)
7. Gedung Suara Merdeka (Jl. Merak no.11-11a)
8. Bank Dagang Negara (Jl. Kepodang no.6-8)
9. Bank Exim (Jl. Kepodang)
10. PT. Radjawali Nusindo (Jl. Kepodang 25-27)
11. PTP XV (Jl. Mpu Tantular no.5)
12. Bekas gedung pertemuan (Jl. Letjend Soeprapto)
13. Bank Exim (Jl. Mpu Tantular no.19)
14. PT. PELNI (Jl. Mpu Tantular no. 27)
15. Kantor Gabungan Pengusaha Batik (Jl. Mpu Tantular)
16. Jembatan Berok
17. Bekas Stasiun Kereta Api Jurnatan
18. Bank Niaga (Jl. Kepodang no.2-4)

---

<sup>5</sup> DPU Cipta Karya, Inventaris Data Kota Lama

19. Bekas gedung Pengadilan Negeri (Jl. Letjend Soeprapto no.19)
20. EMKL Marabunta, yang dulu merupakan rumah tonil dengan nama *Societeits Scopberg*
21. Kantor Advokat (Jl. Letjend Soeprapto, sebelah Gedung PT. Radjawali Nusindo dan PTP XV)
22. Paradelplein/Wapangan Parade  
Sekarang disebut taman eriguiting, dulu digunakan sebagai tempat tentara Belanda berparade dan berlatih
23. Asrama tentara/CPM (Stailan) (Jl. Garuda no.16)  
Dulu merupakan tangsi tentara belanda, sekarang dipergunakan sebagai asrama CPM dengan keadaan yang kurang terawat.



Gb. 11

Blok Plan Kota Lama Semarang sekarang, yang memperlihatkan bangunan-bangunan yang masuk dalam kategori konservasi (RTBL, 1994/1995)

Berdasarkan figure-ground kawasan dapat dilihat sbb:



Gb. 12  
Figure-ground Kota Lama Semarang, memperlihatkan solid dan void kawasan (Ismail, Y., 1999)

#### a. Building Coverage

Saat ini bangunan kuno yang ada di Kota Lama Semarang sebagian besar bangunan yang ada. BC bangunan di kawasan ini berkisar antara 60 %- 85 %. Berikut BC untuk tiap koridor jalan, sebagai berikut :

Nama Jalan	BC	Nama Jalan	BC
Jl. Ronggowarsao	60%	Jl. Kedasih	80%
Jl. Gelatik	60%	Jl. Cendrawasih Tmr	80%
Jl. Tawang	70%	Jl. Jalak	80%
Jl. Tawang Sari	70%	Jl. Kepodang	80%
Jl. Nuri	70%	Jl. Kenari	80%
Jl. Srigunting	70%	Jl. Tm. Srigunting	80%
Jl. Letjend Soeprapto	80%	Jl. Sendowo	85%
Jl. Empu Tantular	80%	Jl. Merak	85%
Jl. M.T Haryono	80%	Jl. Cendrawasih	85%
Jl. Branjangan	80%	Jl. Suari	85%
Jl. Merpati	80%	Jl. Kutilang	85%
Jl. Garuda	80%	Jl. Meliwis	85%
Jl. Perkutut	80%		

Tabel 2.  
Sumber : Wiswakharman, 1993

d. Intensitas Penggunaan Lahan



Gb. 13  
Peta Intensitas Penggunaan Lahan pada  
Kawasan Kota Lama Semarang  
(RTBL, 1994/1995)

FAR bangunan berkisar antara lain : 1 lantai sebesar 30%, 2 lantai sebesar 65%, 3 lantai sebesar 3% dan 4 lantai sebesar 2%

d. Transportasi dan Sirkulasi

Pola Network Jaringan Kawasan Kota Lama

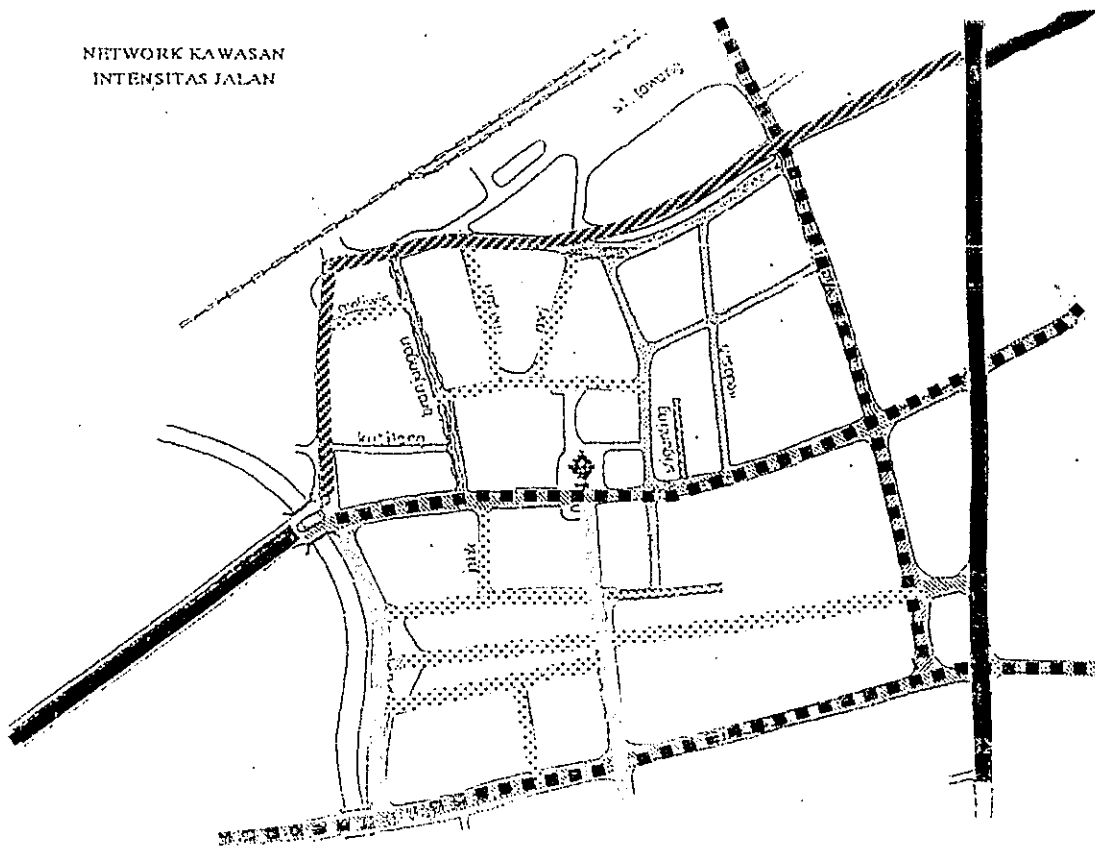
Pola Net Work	Jalur Di Kota Lama
Cut de sac	Jl Srigunting Jl. Kepodang Bagian Barat
Local Road	Jl. Kepodang Jl. Kenari Jl. Merpati Jl. Nuri Jl. Garuda Jl. Cenderawasih Timur Jl. Meliwis Jl. Jalak Jl. Sendowo
Kolektor Road	Jl. Suari Jl. Mpu Tantular (depangedung PTP) Jl. Cenderawasih
Arteri Minor	Jl. Merak Jl. Mpu Tantular (depan PT.Pelni dan Bank Exim)
Arteri Mayor	Jl. Haji Agus Salirn-Jurnatan Jl. Let. Jend. Soeprapto Jl. Cenderawasih (dekat POM bensin jalan Ronggowarsito)
Highway	Jl. Ronggowarsito Jl. Pemuda

Tabel 3.  
Pola Network Jaraingan  
Kawasan Kota Lama Sng  
sumber. Wiswakharman, 1993



Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan

NETWORK KAWASAN  
INTENSITAS JALAN



Gb. 14

Sistem sirkulasi Kota Lama Semarang  
(RTBL, 1994/1995)

- HIGHWAY
- LOCAL ROAD
- ARTERI MAYOR
- KOLEKTOR ROAD
- /// ARTERI MINOR

UPT-PUSTAK-UNDIP

## **2.3. TINJAUAN OBYEK STUDI**

### **A. Kebijakan Pemda Terhadap Rencana Pengembangan**

#### **Kawasan Kota Lama Semarang**

Pada dasarnya terdapat tiga alternatif pengembangan Kawasan Kota Lama Semarang yang terangkum dalam Rencana Terperinci Sebagian Pusat Kota Semarang, yaitu sebagai berikut:

1. Dibiarkan tetap seperti apa adanya tanpa intervensi
2. Dilakukan intervensi dengan mempertimbangkan motivasi pelestarian sebagai pedoman utama
3. Dilakukan intervensi tanpa mempertimbangkan motivasi pelestarian.

Dari ketiga alternatif di atas, diambil alternatif kedua sebagai dasar kebijakan. Keputusan ini kemudian diikuti dengan konsep pengembangan secara radikal dan konservatif. Radikal yang berarti penentuan daerah tertentu dalam kawasan sebagai daerah yang dipreservasi sama sekali dan daerah lain dapat dibongkar dan dialih gunakan sama sekali. Sedangkan konservatif berarti pembatasan intervensi pada tingkat yang minimal, artinya tidak banyak melakukan perubahan/membongkar, tetapi hanya memperbaiki dan mengalih fungsi bagian-bagian yang perlu, serta tidak mengusulkan perubahan struktur kota.

### **B. Rekomendasi Penanganan Bangunan**

Kondisi bangunan yang ada dalam Kawasan Kota Lama Semarang memiliki beberapa ragam bentuk arsitektur, fungsi, kondisi fisik dan perletakan yang tidak teratur. Untuk menilai bangunan yang ada sesuai atau tidak dengan perencanaan kawasan, diambil penilaian dengan kriteria pokok sebagai berikut: <sup>6</sup>

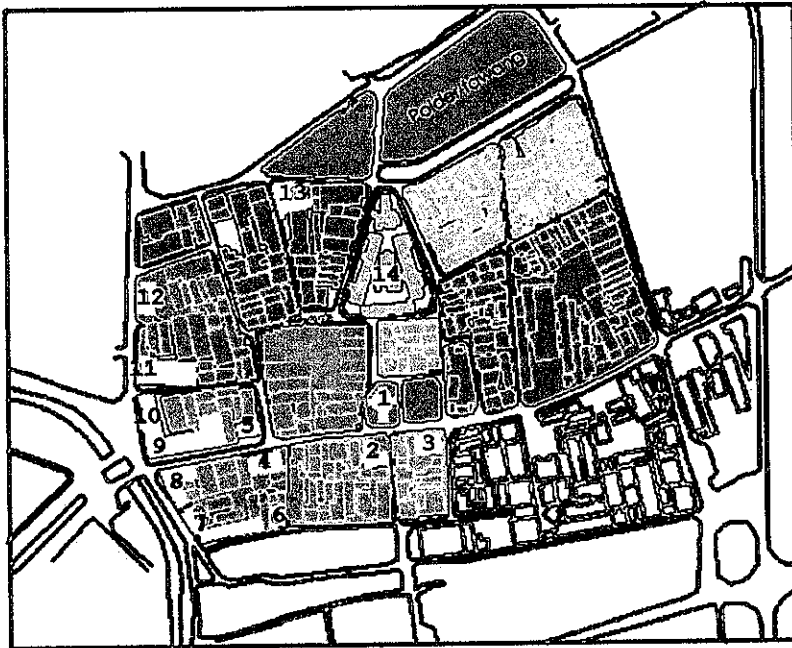
1. bangunan tersebut tetap dipertahankan keberadaannya
2. bangunan tersebut dilakukan renovasi/restorasi seperlunya

---

<sup>6</sup> RTBL Kawasan Kota Lama Semarang, 1994/1995

3. bangunan tersebut harus dibongkar dan diganti dengan bangunan baru

Hasil penilaian yang dilakukan terhadap setiap bangunan pada blok kawasan, dapat dilihat pada peta area bangunan yang dapat dibangun dan dibongkar berdasarkan RTRK berikut:<sup>7</sup>



Gb. 15

Peta Penanganan Blok Bangunan pada Kawasan Kota Lama Semarang  
Sumber : Lap. Antara Penyusunan RTBL Kota Lama Semarang, 1994

- ☐ Bangunan konservasi
- ☒ Bangunan fungsi dan bentuk tetap
- ☒ Bangunan renovasi perubahan fungsi seperlunya
- ☒ Blok Bangunan demolisi

Bangunan-bangunan yang dikonservasi adalah :

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Gereja Blenduk            | 8. PTP VX               |
| 2. Jiwa Sraya                | 9. Bank Exim            |
| 3. Marba                     | 10. Djakarta Llyod      |
| 4. Kantor Telegraf dan Telex | 11. PT. Peln            |
| 5. PT. Pantja Niaga          | 12. GKBI                |
| 6. Bank Dagang Negara        | 13. Suara Merdeka Press |
| 7. Bank Niaga                | 14. Ex. Stailan         |

<sup>7</sup> Rencana Terperinci Sebagian Pusat Kota Kotamadia Semarang

### C. Pemilihan Lokasi Studi

Lokasi studi adalah blok segitiga kompleks asrama CPM (Ex. Stailan). Fokus lokasi studi diambil berdasarkan pertimbangan penanganan bangunan pada Kawasan Kota Lama Semarang di atas, yaitu pada bangunan blok demolisi. Hal ini berhubungan dengan potensi pembangunan yang akan datang pada blok-blok bangunan ini seiring usaha penanganan revitalisasi kawasan.

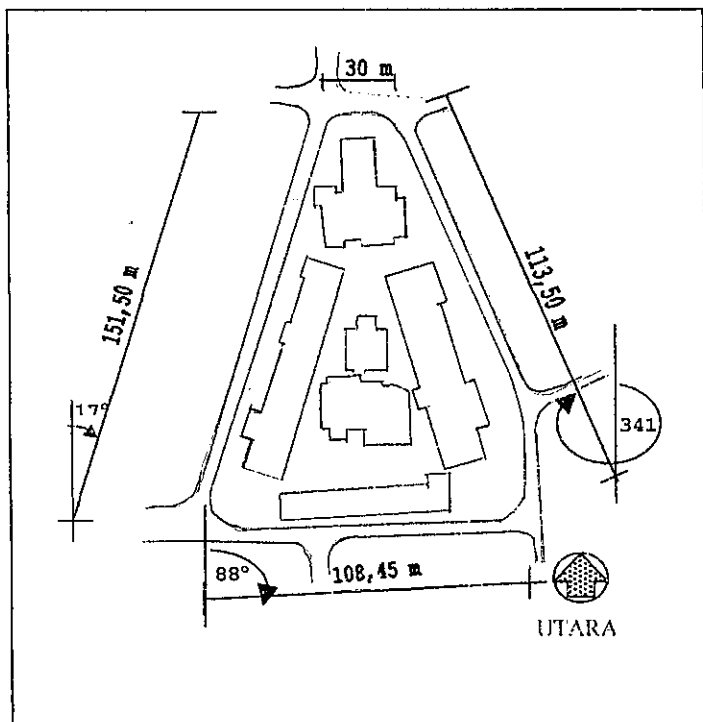
Beberapa pertimbangan diambilnya blok kawasan ini adalah :

- ♦ Terdiri dari berbagai massa bangunan dalam satu kesatuan blok pada kawasan, di mana bangunan-bangunan tersebut dapat mewakili : arah orientasi bangunan, jarak antar bangunan, ketinggian bangunan serta memudahkan studi karena terletak pada satu blok.
- ♦ Merupakan blok pada kawasan yang memiliki aktifitas siang-malam hari (fungsi hunian), sehingga potensial sebagai penghidup aktifitas kawasan. Di mana sekitarnya adalah fungsi perkantoran dan gudang
- ♦ Kepemilikannya jelas (milik KODAM IV), sehingga bisa diketahui rencana jangka panjang pada obyek studi, yaitu sebagai lahan permukiman, yang kebutuhan penghuni semakin bertambah
- ♦ Memiliki aspek urgensi prioritas pengembangan dalam skala kawasan berdasarkan referensi studi-studi yang lain (RTBL dan Thesis lain)
- ♦ Berdasarkan RTBL merupakan blok demolisi dan ada rencana bangunan ke depan, sehingga studi ini selain dapat merekomendasi juga dapat mengevaluasi desain untuk bentuk dan susunan massa, kaitannya dengan jarak dan ketinggian bangunan.

#### D. Aspek Bentuk dan Tata Bangunan

##### 1. Mikro Site

bangunan biru adalah bangunan eksisting pada blok studi



Site melintang utara  
selatan dengan detail:

- sisi barat  $17^\circ$  U
  - sisi timur  $341^\circ$  U
  - sisi selatan  $88^\circ$  U
- lebar jalan masing-masing sisi:
- Jl. Garuda : 8 m
  - Jl. Nuri : 9 m
  - Jl. Merak : 10 m
  - Jl. Tm. Srigunting : 9 m

Gb. 16

Atas :  
Isometri Site Ex. Stailan pada  
Kawasan Kota Lama Semarang

Bawah :  
Dimensi site eksisting

Sumber:  
Diolah dari peta Kawasan Kota  
Lama Smg, RTBL 1994

Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan

Berdasarkan RTBL 1994/1995 Kawasan Kota Lama Semarang, ditentukan:

No	Nama jalan	BC	GSB	GMB	GSmB	GSbB	ROW
1.	Jl. Garuda	100%	3.5-4.5m	3.5-4.5m	0.00	0.00	7-9m
2.	Jl. Nuri	65-100%	4-6m	4-6m	4-7m	0-6m	8-12m
3.	Jl. Merak	80-100%	5-10m	5-10m	0.00	0-6m	10-20m
4.	Jl. Tm. Srigunting	100%	3.5-4.5m	3.5-4.5m	0.00	0.00	7-9m

**Tabel 4.**

Aspek bentuk dan massa bangunan

Keterangan :

BC : Building Coverage  
GSB : Garis Sempadan Bangunan  
GMB : Garis Muka Bangunan  
GSmB : Garis Samping Bangunan  
GSbB : Garis Belakang Bangunan

## 2. Makro Lingkungan Kota Lama Semarang



Bangunan pada kawasan Kota Lama Semarang seperti tampak pada denah site kawasan di samping memiliki bentuk sebagian besar berupa empat persegi panjang, di mana lebar sebagai arah orientasi utama menghadap ke jalan (memanjang ke

belakang).

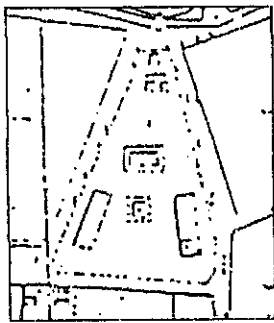
Dimensi lebar bangunan bervariasi antara 10 - 15 m, sedangkan dimensi panjang bangunan bervariasi antara 25 - 60 m.

Bangunan saling berdempetan, hingga tidak menyisakan GSB dan muka bangunan berderet-deret membentuk visual koridor-koridor kota yang khas.

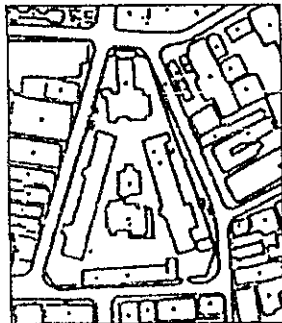
e. **Kondisi Umum Obyek Studi**

Dulu merupakan tangsi tentara belanda, sekarang dipergunakan sebagai asrama CPM dengan keadaan yang kurang terawat. Dalam site terdapat enam buah bangunan satu lantai dengan penataan sesuai bentuk site.

Pada awalnya, tata bangunan tidak teratur karena tingkat kebutuhan yang belum besar, hanya beberapa bangunan kecil yang tersebar. Berbeda dengan kondisi sekarang dengan beberapa massa bangunan yang memenuhi tapak.



Th. 1719



sekarang

Gb. 18

Perkembangan massa bangunan dalam site  
(1719 - sekarang)  
Sumber: RTBL Kota Lama Semarang

Enam massa bangunan dalam site ini seluruhnya merupakan bangunan fungsi hunian. Terdapat satu lot yang digunakan sebagai musholla/aula yang biasanya digunakan untuk kegiatan bersama warga. Seluruh bangunan yang terdapat dalam tapak memiliki orientasi utama ke dalam (ke arah *inner court*), berikut gambaran mengenai bangunan-bangunan tersebut:

- Bangunan A (orientasi utama ke utara) terbagi menjadi 12 kapling dan ditengah-tengah dipisahkan oleh sirkulasi masuk dari Jl. Garuda
- Bangunan B (orientasi utama ke timur) terbagi menjadi 15 kapling
- Bangunan C (orientasi utama ke barat) juga terbagi menjadi 15 kapling

- d. Bangunan D terletak di tengah-tengah, terbagi menjadi dua, separuh orientasi ke barat dan separuhnya lagi ke timur. Jumlah total kapling 10
- e. Bangunan E terletak di ujung utara site terbagi dua bagian, orientasi utama ke barat dan ke timur dengan total dari 8 kapling.

Seluruh penghuni di lingkungan ini merupakan anggota Corps Polisi Militer (CPM) yang masih aktif bertugas, biasanya menghuni antara 3-10 tahun tergantung penempatan tugas. Status penghuni adalah pemakai yang jangka waktunya ditentukan oleh masa aktif tugas yang bersangkutan.

Kompleks CPM ini merupakan lingkungan hunian padat yang dihuni kurang lebih 60 KK ( $\pm$  300 jiwa) dengan kegiatan di dalamnya berlangsung hampir selama 24 jam.



## **BAB III**

### **STUDI LITERATUR**

Kajian literatur ini akan berfungsi sebagai telaah secara teoritikal pembentukan sebuah kawasan yang secara spasial dianalogkan dengan pembentukan kota, karena kawasan merupakan bagian dari kota, dan pertumbuhan kota berawal dari perkembangan kawasan.

#### **3.1. SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DALAM PERENCANAAN BENTUK DAN TATA RUANG BANGUNAN**

Terdapat hubungan yang sangat erat antara iklim makro kawasan dan konfigurasi fisik serta pola bentuk urban desain, yaitu urban desain dengan pertimbangan iklim setempat yang memperhatikan keseluruhan konfigurasi kota yang mendetail seperti lebar jalan, bentuk, konfigurasi dan orientasi, ketinggian bangunan, kepadatan dan persebaran kota, ruang terbuka kota, yang semuanya berkaitan dengan permasalahan fisik.

Lippsmeier dalam bukunya *Arsitektur Tropis*, mengungkapkan perlunya persyaratan-persyaratan iklim untuk setiap bangunan, terutama radiasi matahari sebagai bagian dari sistem pencahayaan alami yang selalu diterima sepanjang tahun pada daerah tropis.

Kondisi iklim tropis lembab merupakan kondisi yang relatif sulit untuk diatasi, akibat perbedaan suhu siang dan malam yang relatif sedikit serta kondisi sepanjang tahun tidak menunjukkan perubahan yang mencolok. Secara umum iklim tropis lembab merupakan bagian dari iklim tropis diantara garis lintang  $23^{\circ}$ ,  $27^{\circ}$  utara dan selatan. Garis balik isotherm lintang utara  $23^{\circ}$ ,  $27^{\circ}$  adalah garis 'cancer' dimana matahari

pada tanggal 20 Juni posisinya terletak tegak lurus, garis balik isotherm lintang selatan  $23^{\circ}$ ,  $27^{\circ}$  adalah garis balik 'capricorn' dimana matahari pada tanggal 23 Desember berada pada posisi tegak lurus (Lippsmeier, 1994).

Daerah tropis lembab memiliki intensitas cahaya matahari global horisontal (rata-rata harian  $400 \text{ W/m}^2$ ) dan keadaan langit pada umumnya selalu berawan dengan iluminasi langit mencapai 15.000 lux (Lippsmeier, 1994).

Karena keberadaannya di daerah tropis lembab, Indonesia termasuk daerah yang memiliki rata-rata tingkat radiasi matahari dan pantulannya yang cukup tinggi. Dengan karakter iklim tersebut, maka penataan bangunan dan bentukan arsitektur di lahan setempat mensyaratkan adanya perlindungan terhadap sinar matahari akibat tingginya intensitas sinar matahari.

Berikut urutan penelitian yang diperlukan kaitannya antara radiasi matahari dengan bentuk dan tata bangunan : <sup>8</sup>

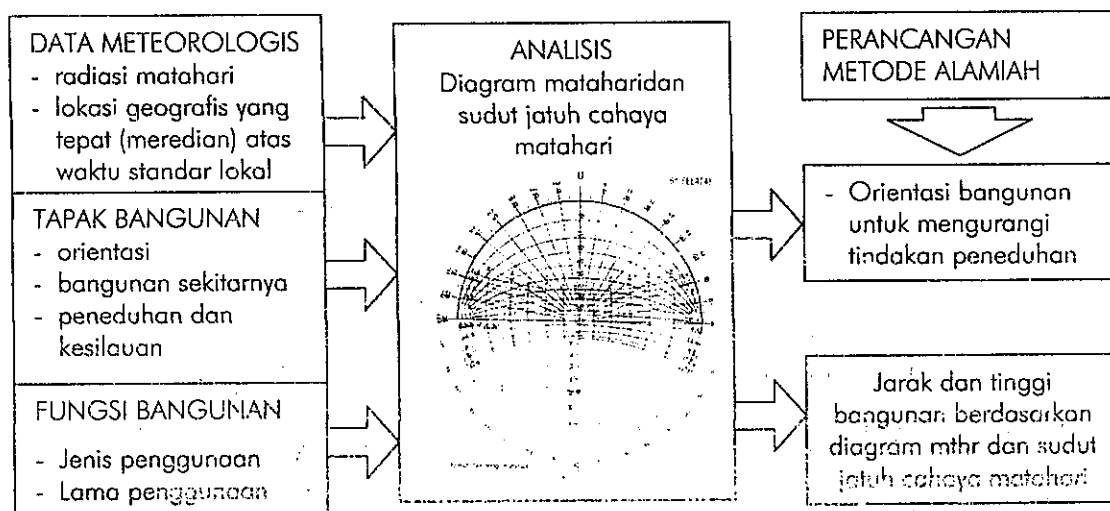


Diagram 2  
Urutan penelitian, kaitannya antara radiasi matahari dengan bentuk dan tata bangunan

<sup>8</sup> Lippsmeier, 1994, p. 20

Pengaruh radiasi matahari pada suatu tempat tertentu ditentukan terutama oleh:<sup>9</sup>

**A. Durasi radiasi**

Durasi radiasi ini tergantung pada musim, garis lintang geografis tempat pengamatan dan densiti awan. Salah satu ciri khas daerah tropis adalah waktu remang pagi dan senja yang pendek, semakin jauh sebuah tempat dari khatulistiwa, semakin panjang waktu remangnya. Cahaya siang bermula dan berakhir bila matahari berada sekitar  $18^\circ$  di bawah garis horison

**B. Intensitas radiasi**

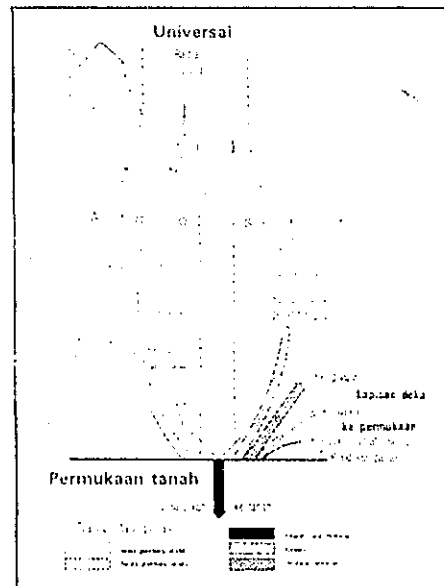
Intensitas radiasi ditentukan oleh : energi radiasi absolut, hilangnya energi pada atmosfer, sudut jatuh pada bidang yang disinari dan penyebaran radiasi

**C. Sudut jatuh.**

Sudut jatuh ditentukan oleh posisi relatif matahari dan tempat pengamatan di bumi serta tergantung pada: sudut lintang geografis tempat pengamatan, musim serta lama penyinaran harian, yang ditentukan oleh garis bujur geografis tempat pengamatan.

Sudut jatuh matahari dapat ditentukan melalui:

1. pengamatan langsung dengan bantuan sekstan yang juga biasa dipakai dalam navigasi
2. perhitungan matematis, dengan tingkat yang relatif rumit tetapi akurat
3. penggambaran grafis, yang dilakukan dengan menggunakan diagram matahari.

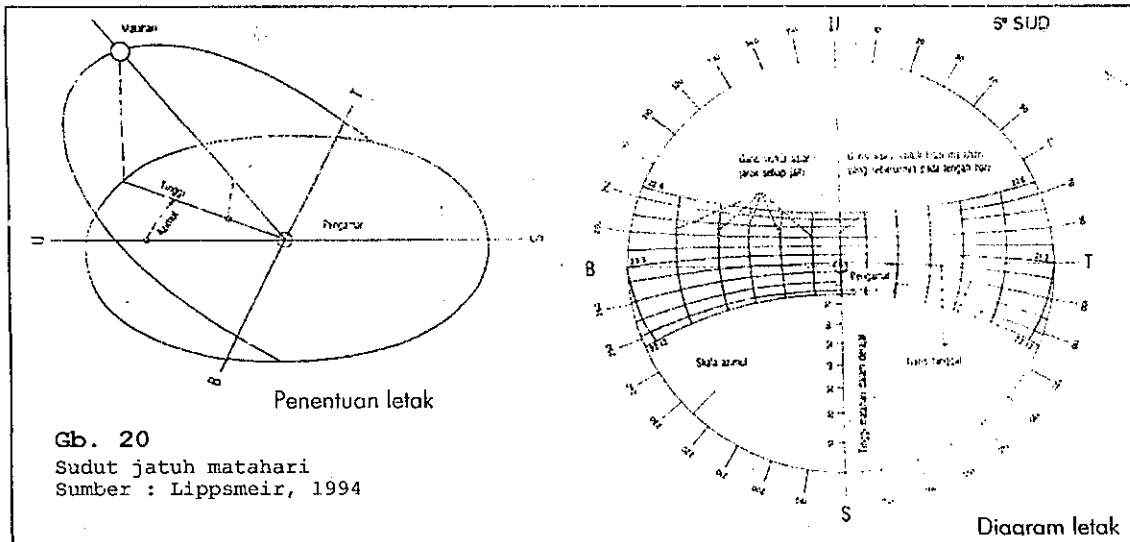


Gb. 19

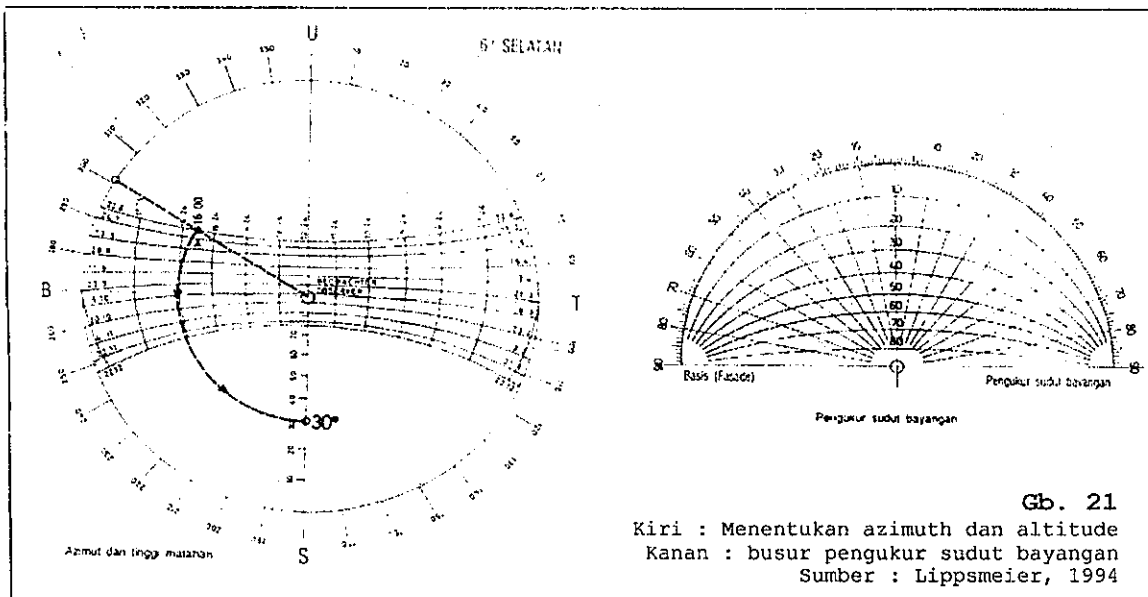
Peristiwa radiasi di bumi  
Sumber : Lippsmeir, 1994 P.21

<sup>9</sup> idem, p.21

Berkaitan dengan sudut jatuh, akan berpengaruh terhadap jumlah panas yang diterima suatu tempat di permukaan bumi di samping lama tempat tersebut terkena sinar matahari.



Faktor letak geografis akan menentukan posisi (*azimuth*) dan ketinggian (*altitude*) matahari pada suatu waktu terhadap pengamat. *Azimuth* adalah letak matahari terhadap pengamat di bumi terhadap arah utara, sedangkan *altitude* adalah ketinggian matahari terhadap cakrawala. *Azimuth* dan *altitude* tersebut dapat diketahui dengan menggunakan diagram matahari (*solar chart*). Berdasarkan *azimuth* dan *altitude* dapat ditentukan berapa sudut bayangan yang terjadi pada sebuah bidang, melalui diagram sudut bayangan (*shadow angle protactor*) (Lippsmeier, 1994)



### 3.2. POLA GELAP TERANG AKIBAT PENCAHAYAAN ALAMI

Salah satu usaha untuk perlindungan terhadap tingginya intensitas matahari adalah dengan pembayangan. Prinsip pembayangan adalah untuk mengurai luas bidang yang terkena sinar matahari langsung. Bidang yang terkena sinar matahari langsung di sini yang dimaksud adalah bidang dinding bangunan maupun bidang-bidang pada ruang luar bangunan.

Pada skala lingkungan, prinsip pembayangan dilakukan untuk melindungi ruang-ruang terbuka dari intensitas radiasi matahari yang berlebihan, ruang terbuka tersebut penting untuk tatanan bangunan tropis, yaitu sebagai "lubang ventilasi" untuk pergerakan udara. Namun perlu juga untuk diperhatikan bahwa tidak boleh ada bidang yang tertutup bayangan terus menerus sepanjang tahun. Kelembaban yang tinggi pada iklim tropis lembab akan menyebabkan bidang yang tertutup terus menerus tertutup bayangan sepanjang tahun menjadi lembab dan bahkan akan merusak bahan/material bahan tersebut. Oleh karena itu, tidak saja dibutuhkan pembayangan, namun juga ada area yang tidak terbayangi, sehingga pada kawasan tropis, pencahayaan

yang terjadi pada sekumpulan bangunan akan membentuk pola gelap terang sesuai dengan tatanan massa dan bentuk bangunan eksisting. Pola gelap terang dalam kawasan ini timbul akibat sudut jatuh pencahayaan matahari terhadap bentuk dan massa bangunan.

Untuk mengetahui pola gelap terang yang ditimbulkan, dapat dilakukan antara lain dengan :

#### A. Analisis Grafis

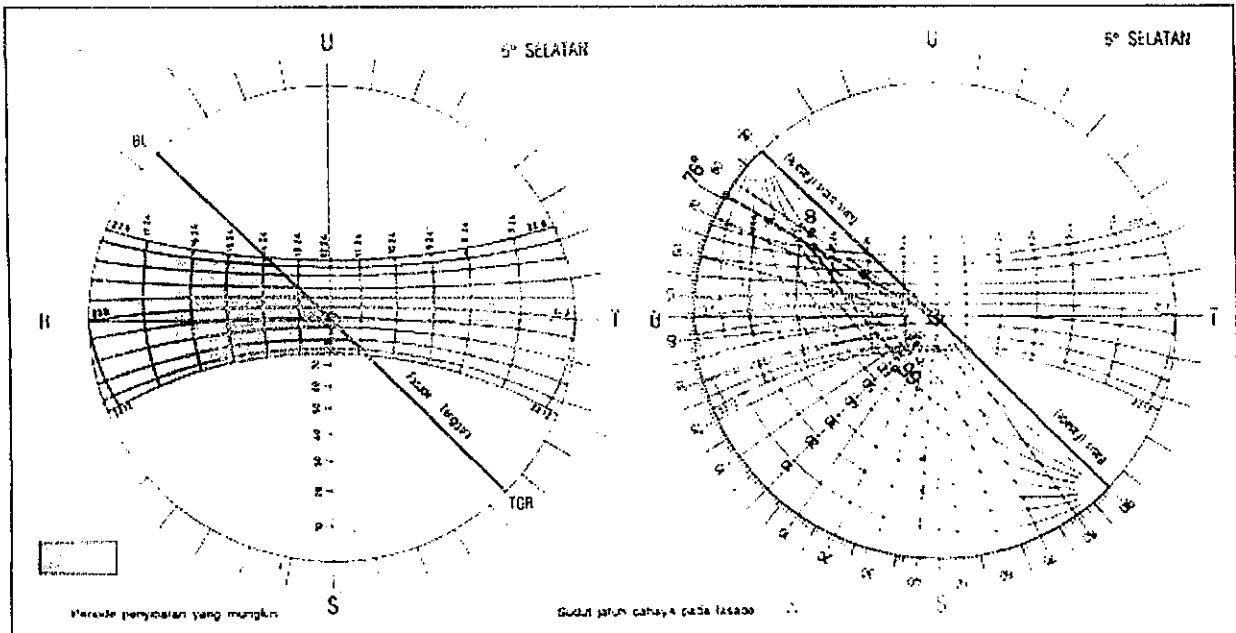
Bidang yang terlindungi dari sinar matahari langsung (pola gelap) dapat diketahui baik melalui pengamatan langsung maupun analisa grafis dengan *sholar chart* dan *shadow angle protactor*. Luas bidang pembayangan dapat diketahui dengan menghubungkan proyeksi sudut jatuh vertikal dan horisontal sinar matahari yang mengenai bidang penghalang pada bidang yang terbayangi (Lippsmeier, 1994)

Berikut contoh penggunaan diagram matahari untuk menentukan sudut bayangan horisontal dan vertikal serta lamanya kemungkinan efek penyinaran matahari pada sebuah fasade dengan arah mata angin sembarang.

Diket: pengukuran fasade barat daya, lokasi 6°S pada tanggal 22 Juni, jam 16.00, dengan besar sudut bayangan vertikal 66°. Garis-garis radial pengukur sudut bayangan menunjukkan sudut bayangan horisontal, pembacaan ukuran sudut dilakukan pada skala sebelah luar pada pengukur sudut, sehingga didapat sudut bayangan horisontal 76°.

Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan

Hasil penggambaran pada diagram matahari :



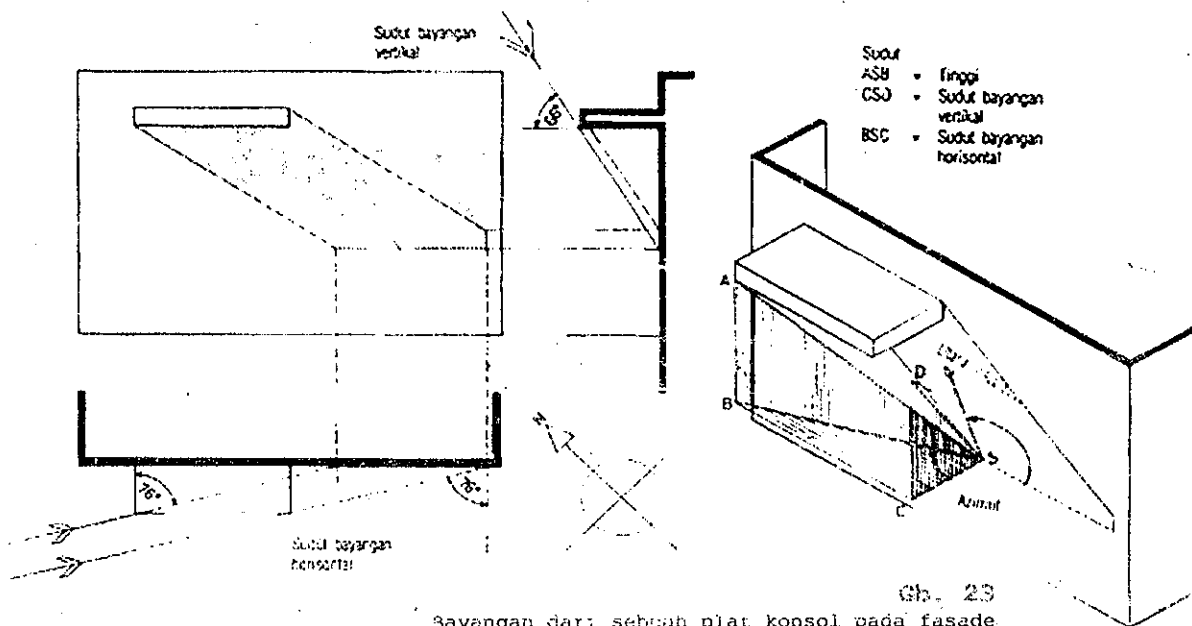
Gb. 22

Kiri : Periode penyinaran yang mungkin untuk fasade tenggara

Kanan : sudut jatuh cahaya pada fasade

Sumber : Lippsmeier, 1994

Hasil penggambaran bayangan yang terjadi:



Gb. 23

Bayangan dari sebuah plat konsol pada fasade

Sumber : Lippsmeier, 1994

## B. Simulasi Komputer

Simulasi digunakan sebagai media bantu untuk memudahkan pemodelan berbagai alternatif bentuk dan tata bangunan yang menghasilkan pola gelap terang yang diinginkan. Sebagai alat simulasi, melalui software grafis dapat melakukan pendekatan terhadap model dengan menggunakan fasilitas *line* (garis), *surface* (permukaan) dan *form* (bentuk). Software-software yang ada dapat secara akurat menampilkan usulan ruang-ruang dan bentuk bangunan yang dapat diatur warna, tekstur pencahayaan serta pendukung lainnya.<sup>10</sup> Dengan demikian pembuatan model tiga dimensi sebuah bangunan maupun kelompok bangunan dalam suatu kawasan dapat dilakukan secara akurat dengan menggunakan program komputer. Simulasi komputer menawarkan kelebihan dalam kecepatan, biaya dan kemampuan dalam memilih beberapa titik pandang yang diinginkan.

Program computer yang digunakan antara lain :

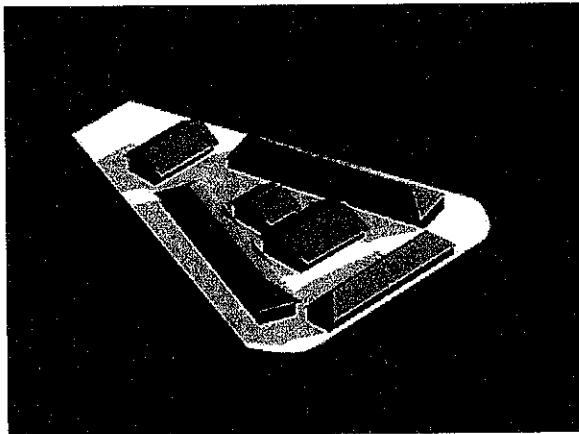
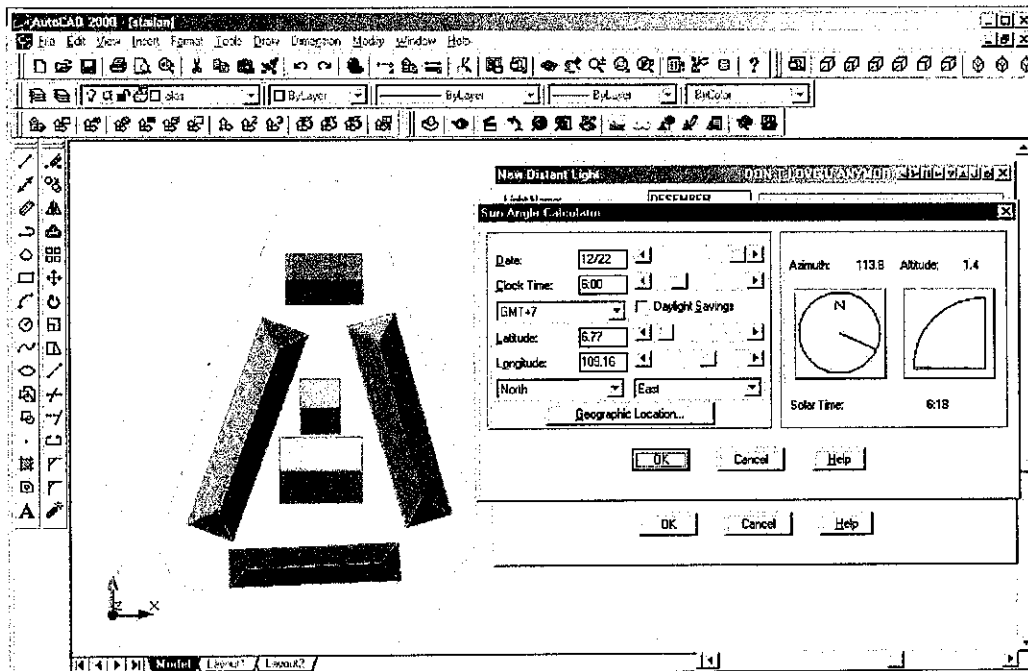
1. Auto CAD R 2000 sebagai data base struktural bentuk dan tata bangunan, sekaligus memunculkan efek pembayangan dengan menentukan sumber cahaya (*daylight*), intensitas sumber cahaya, posisi obyek (*latitude*, *longitude*), jam dan tanggal yang diteliti. Dari penentuan data-data di atas akan diketahui *azimuth* dan *altitude* sehingga dapat menghasilkan efek pembayangan yang mendekati kondisi nyata di lapangan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dan hasil efek pembayangan dalam simulasi program Auto CAD R 2000

---

<sup>10</sup> Sanoff, 1991 dalam Manurung, 2002



Sistem Pencahayaan Alami pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan



Gb. 24

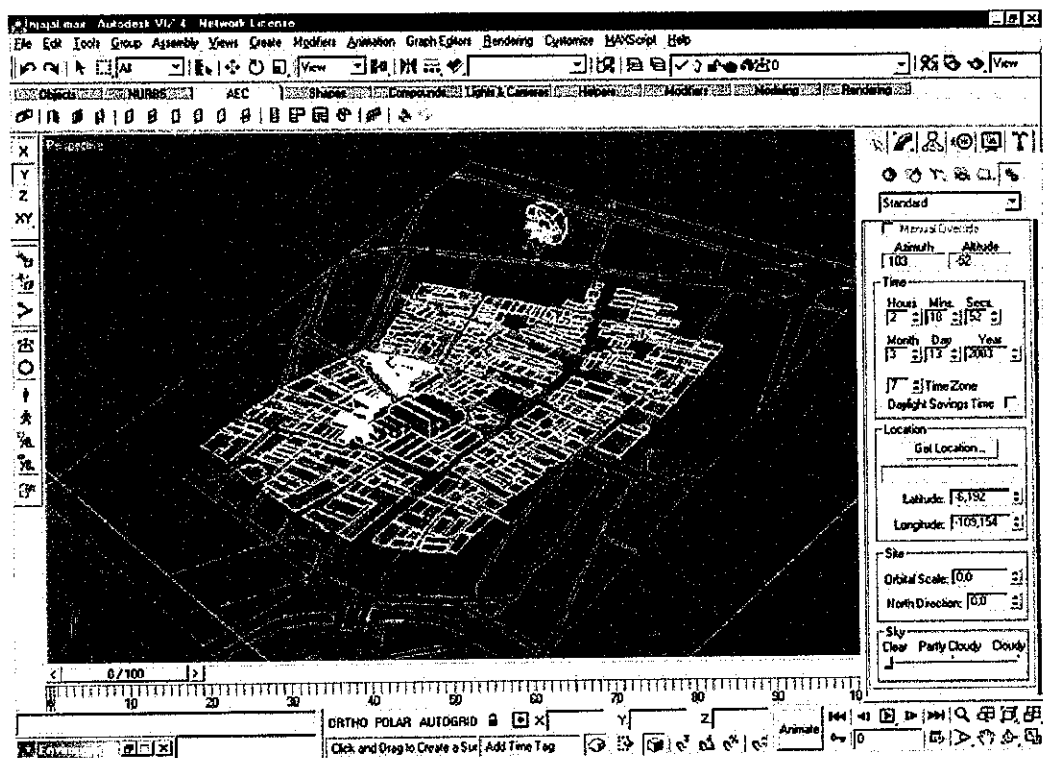
Atas: Dialog render light pada Auto CAD R 2000 mennetukan jam, tanggal, latitude, longitude, GMT, yang menghasilkan azimuth dan altutude

Kiri: hasil simulasi dengan render efek pembayangan melalui data-data pada dialog light di atas.

UPT-PUSTAK-UNDIP

## 2. Autodesk FIZ 4

Pogram ini untuk menganimasi hasil simulasi pembayangan obyek yang terjadi pada posisi ekstrim obyek terhadap matahari (tanggal 22 Juni, 22 Maret dan 22 Desember) dan masing-masing tanggal pada rentang waktu pukul enam pagi hingga pukul enam sore. Animasi ini dapat memudahkan evaluasi secara visual hasil studi bentuk dan tatanan massa yang akan direkomendasikan. Sesuai dengan pola gelap/terang yang diinginkan pada bentuk dan tatanan massa dalam kesatuan tapak.



Gb. 25

Dialog render light yang bisa diatur waktunya untuk menghasilkan animasi bayangan pada bentuk dan tata bangunan.

Sumber : analisis pengamat dengan VIZ Vr 4

UPT-PUSTAK-UNDIP

### 3.3. BENTUK DAN TATA RUANG KOTA

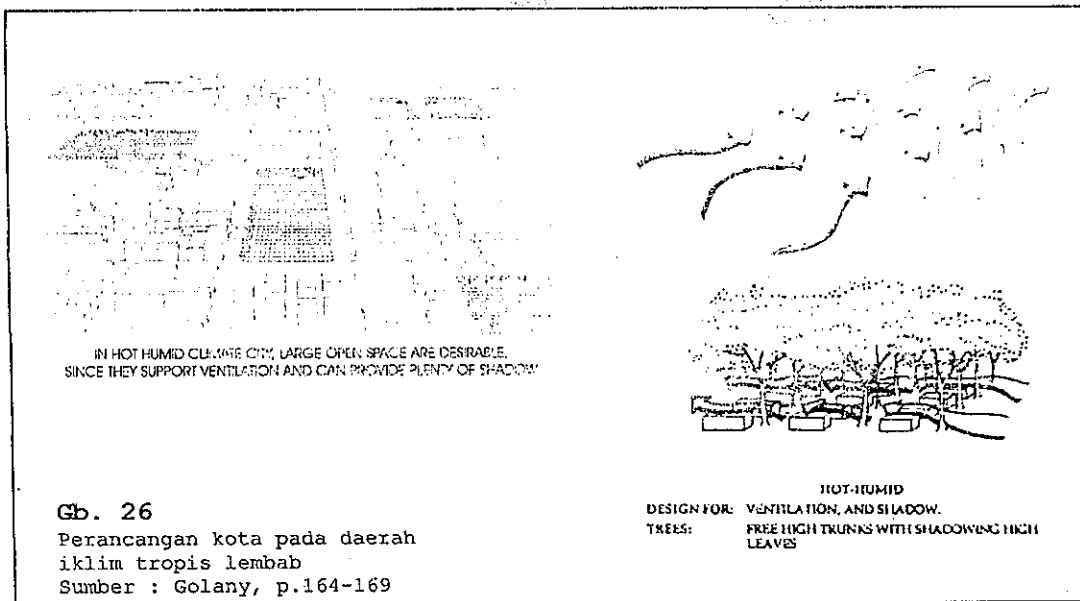
Seperti telah ditulis pada sub bab sebelumnya (3.1) bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara iklim makro kawasan dan konfigurasi fisik serta pola bentuk urban desain. Perbedaan bentuk fisik pada kota, orientasi, ketinggian, komposisi, kumpulan bangunan-bangunan, kepadatan bangunan-bangunan, kedekatan dengan pusat kota atau di pinggiran, dan yang paling penting adalah intensitas aktivitas manusia dapat menciptakan kantong iklim mikro kawasan dalam sebuah kota. Konsekuensinya tiap bagian dari kota memiliki daya guna termal yang berbeda dengan bagian lain.<sup>11</sup>

Lebih lanjut dikatakan, perancangan kota pada daerah iklim tropis basah dengan permasalahan utama pada tingginya panas dan kelembaban, adalah dengan meresponnya melalui:

- a. ventilasi sistem open-ends dan bentuk yang menyebar
- b. jalan-jalan yang terbuka lebar untuk mendukung pergerakan angin
- c. jarak bagi bangunan bertingkat tinggi untuk mendukung ventilasi
- d. variasi yang berkombinasi untuk ketinggian bangunan
- e. open space yang lebar, tetapi masih ternaungi (terbayangi)
- f. pembayangan dengan area pepohonan yang direncanakan.

---

<sup>11</sup> Golany, *Ethics and Urban Design* p. 161



Pada daerah iklim tropis lembab, tujuan perancangan secara umum adalah memaksimalkan keteduhan dan angin. Sehingga iklim mikro yang paling menyenangkan untuk dicapai adalah pada lokasi puncak lereng untuk keterbukaan terhadap angin dan pada orientasi timur untuk keterbukaan matahari yang dikurangi pada siang hari. Tiap bangunan menciptakan suatu daerah kecepatan yang berkurang pada sisi terlindung anginnya, oleh karena itu sistem ventilasi silang adalah penting untuk dipisahkan oleh suatu jarak sebesar lima hingga tujuh kali ketinggian bangunan guna menjaga aliran udara yang memadai jika bangunan berada langsung di belakang satu sama lain. Dibandingkan dengan bangunan bertingkat banyak, bangunan bertingkat rendah menyebabkan bayangan dan angin yang lebih kecil dan dapat dibuat berjarak lebih rapat.

Peneduhan dengan pohon pada ruang terbuka berkaitan dengan penurunan suhu 10 hingga 15 kali lebih rendah daripada daerah-daerah yang padat bangunan. Ini disebabkan suatu kombinasi dari penguapan pernafasan, pemantulan, peneduhan dan penyimpanan dingin. Studi-studi hipotetis menyatakan bahwa untuk suatu kota dengan sejuta penduduk, suhu urban tidak

mulai menurun sampai permukaan-permukaan yang menguap, yaitu daerah tanam-tanaman, luasnya 10 hingga 20% dari daerah kota.<sup>12</sup>

Untuk membentuk kota dengan daya guna termal yang responsif terhadap iklim setempat, perlu diketahui elemen-elemen utama pembentuk kota. Kawasan mempunyai karakteristik kota dalam cakupan yang lebih kecil, yang dibentuk oleh elemen-elemen rancang kota yang mempengaruhi kondisi fisik keseluruhan kawasan.

Elemen-elemen rancang kota (*urban design*) tersebut masing-masing saling menunjang satu sama lain membentuk fisik kota. Dalam bukunya, *Urban Design Process*, Hamid Shirvani<sup>13</sup> mengemukakan, bahwa kita dapat memulai mengidentifikasi elemen dari rancang kota melalui mendefinisikan area utama (*domain*) dari rancang kota, yang merupakan bagian dari proses perencanaan yang berhubungan dengan kualitas fisik lingkungan. Sehingga sering dikatakan bahwa rancang kota adalah merupakan desain fisikal dan spasial dari sebuah lingkungan.

Bentuk-bentuk fisikal tersebut, salah satunya *building form and massing* (bentuk dan tatanan massa bangunan) yang memiliki perangkat pengendali meliputi ketinggian, kepejalan, koefisien lantai bangunan, koefisien dasar bangunan serta garis sempadan bangunan<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> G.Z Brown, 1994, P. 83

<sup>13</sup> Shirvani, H. *Urban Design Process*. Van Nostrand Reinhold Company, Inc. 1985. NY. p.6-7

<sup>14</sup> Danisworo, M. Diktat Kuliah AR-741 Perancangan Urban 1990

### 3.4. ASPEK PENGENDALIAN BENTUK DAN MASSA BANGUNAN

Pada manusia, secara psikologis, masa dan bentuk bangunan dipengaruhi oleh elemen-elemen fisik antara lain: ketinggian, kepejalan, KLB, coverage, garis sempadan, skala, langgam/gaya, material, tekstur dan warna.

Kesan psikologis ini ditimbulkan terutama oleh stimulus visual yang diterima pengamat.

Peraturan setempat mengenai *zoning* berhubungan dengan aspek bentuk fisik melalui spesifik *setting* yang terdiri dari ketinggian, garis sempadan (*setback*) dan penutupan (*coverage*). Masalah mengenai kenampakan (*apperance*), seperti hal-hal yang menyangkut bagaimana sebuah bangunan terlihat bagus dengan ketinggian dan kepejalannya, langgam/gaya, warna, material, tekstur dan bentuk fasade tidak dibahas lebih lanjut.

#### A. Ketinggian

Dalam konteks konfigurasi 3D kawasan, ketinggian bangunan dan orientasi bangunan berkaitan dengan pembayangan baik pada fasade maupun site. Utamanya pembayangan site, sudut jatuh matahari yang menimpa bangunan sesuai dengan ketinggiannya berhubungan erat dengan pengeringan dan pencahayaan di sekitar bangunan.

#### B. Kepejalan

Kontrol kepejalan memberikan peningkatan kondisi angin dan pengontrolan terhadap cahaya matahari pada jalan-jalan dan ruang-ruang terbuka di bawahnya. Hasil kontrol kepejalan berupa bentuk artikulasi dan bertingkat permukaan dan bentuk bangunan, dapat menurunkan masalah angin.

Pengontrolan cahaya matahari dan angin akan memberikan pengaruh pada batas ketinggian, set back, ketinggian kondisional, sudut matahari, sudut pandang, serta ruang antar menara.

**C. Koefisien Lantai Bangunan (KLB)**

Menggambarkan tentang jumlah lantai maksimum, peruntukan yang diperbolehkan, dan intensitas membangun (jumlah lantai maksimum, KLB maksimum, KLB dasar, kepadatan penduduk )

**D. Koefisien Dasar Bangunan (KDB)**

Luas lantai dasar (BC) adalah luas lahan tapak yang tertutup dibanding dengan luas lahan keseluruhan. KDB dimaksudkan untuk menyediakan lahan terbuka yang cukup di suatu wilayah kota. Disamping itu juga berperan dalam persyaratan atau ketentuan mengenai muka bangunan dan pemunduran, serta konsep amplop bangunan.

**E. Garis Sempada Bangunan (GSB)**

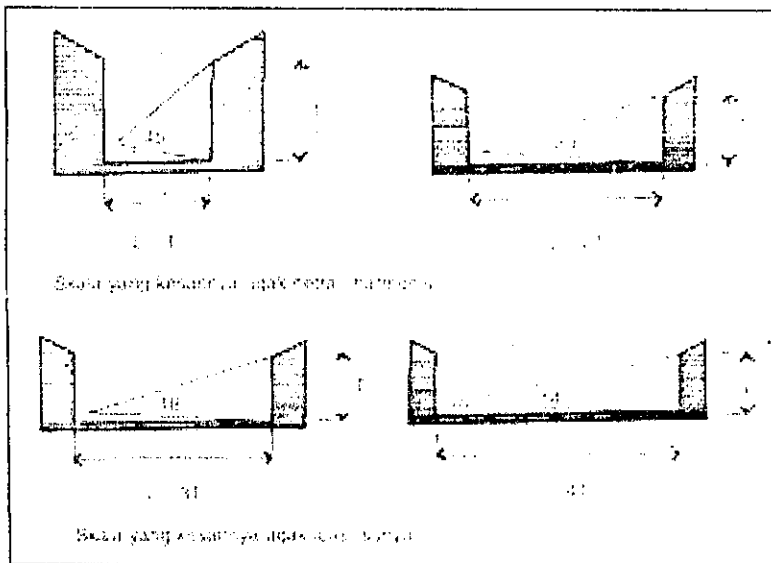
Ialah jarak bangunan terhadap as jalan. GSB bermanfaat untuk mengendalikan tata letak bangunan terhadap jalan, sehingga mencipta keteraturan, dan memberikan pandangan yang lebih luas terhadap pemakai jalan.

**F. Skala**

Skala perkotaan merupakan skala ruang yang dikait-kan dengan kota serta lingkungan manusianya, *urban space* merupakan ruang formal kota sebagai hasil penjajaran bangunan bangunan. *Urban space* dapat berdiri sendiri atau memiliki hubungan timbal balik antara satu dengan lainnya. Sehingga bentuk dan tata bangunan secara fisik tidak bias dipisahkan dari kenya-manan visual manusia sebagai pengguna.

Elemen-elemen yang berpe-ngaruh pada penciptaan skala antara lain: sudut pandang manusia, jarak pandang dari pengamat ke obyek. Secara psikologis, skala sangat berpengaruh pada 'personal space'. *Guideline* mengenai skala diperlukan untuk mencapai kenyamanan visual.

Menurut Paul D. Spreiregen, 1965, bila seseorang berdiri di tengah ruangan dengan sudut pandang tertentu akan menghasilkan:



$L = T$  ( $45^\circ$ ) dimana  
kesan ruang sangat  
terasa  
 $L = 2T$  ( $30^\circ$ ) dimana  
kesan ruang muncul  
 $L = 3T$  ( $18^\circ$ )  
merupakan batas  
minimum untuk  
membentuk kesan  
ruang  
 $L = 4T$  ( $14^\circ$ ) dimana  
kesan ruang mulai  
hilang

Gb. 27

Rasio jarak dan ketinggian bangunan yang  
terbentuk dari sudut pandang visual  
pengamat.

### 3.5. ASPEK PENCAHAYAAN ALAMI TERHADAP BENTUK DAN MASSA BANGUNAN

#### A. Sinar Matahari yang Diperkenankan

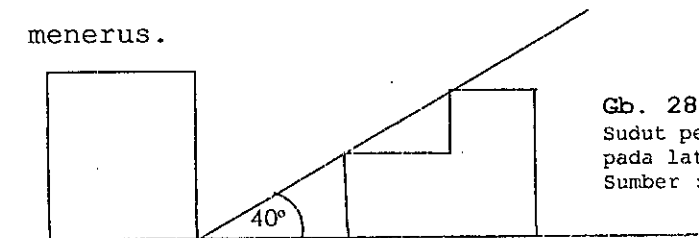
Aspek pencahayaan alami sedikit banyak mempengaruhi bahkan memaksa para desainer untuk berpikir secara 3D, karena cahaya jatuh mengenai amplop bangunan, baik pada dinding atau atap. Langit yang berawan merupakan sumber cahaya yang menerus, dan ada beberapa cara untuk mengontrol serta mengalihkan cahaya tersebut, yaitu didistribusikan melalui pemantulan tetapi karena cahaya menerus, ini hanya bisa melalui reflektor tersebar. Karena itu, metode utama untuk mengontrol dan mengalihkan cahaya yaitu dengan mengaburkan dan menyebarkan bidang pantulan melalui elemen-elemen arsitektural yang dapat menciptakan pola bayangan. Mempertimbangkan masalah pencahayaan, secara otomatis memperkuat pertimbangan akan bentuk arsitektural.



Persyaratan mengenai sinar matahari merupakan pertimbangan penting pada tahap awal desain, yaitu apakah sebuah bangunan memenuhi persyaratan pencahayaan alami. Pembangunan harus dirancang untuk memastikan bahwa bentuk dan penempatannya pada sebuah site harus mengindahkan hal-hal sebagai berikut:<sup>15</sup>

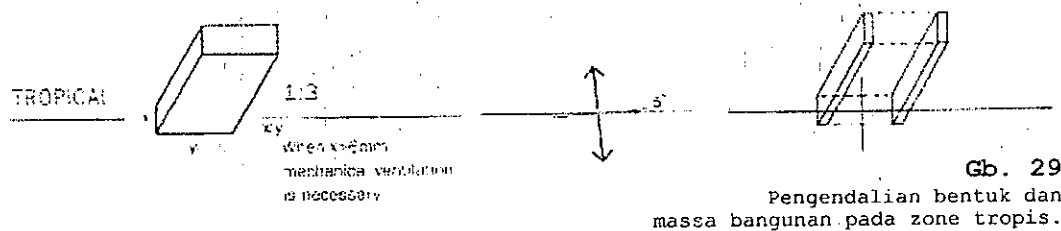
- cahaya matahari yang cukup untuk ruang dalam bangunan yang dirancang
- ketersediaan sinar matahari pada jarak antar bangunan
- keberadaan sinar matahari pada site yang bersebelahan

Pada iklim tropis lembab, dengan posisi latitude  $0-10^\circ$  memiliki sudut penjarakan minimal  $40^\circ$ .<sup>16</sup> Sudut tersebut menggunakan kondisi langit gelap yang khas dari latitude yang dicatat, faktor-faktor cahaya siang hari yang memadai bagi tugas-tugas pekerjaan rumah tinggal dan deretan bangunan menerus.



Gb. 28  
Sudut penjarakan yang diperkenankan  
pada latitude  $0-10^\circ$   
Sumber : GZ. Brown, 1994

Beberapa studi yang telah dilakukan berkaitan dengan bentuk dan massa bangunan pada daerah tropis antara lain :



<sup>15</sup> Site Planning for Daylight and Sunlight, P J Littlefair

<sup>16</sup> G.Z. Brown, Matahari, Angin dan Cahaya, 1994

1. Perbandingan antara dimensi panjang dan lebar bangunan ( $x:y$ ) pada bangunan tropis adalah 1:3. analisis dari rasio ini merupakan respon langsung terhadap variasi sudut matahari pada garis lintang yang berbeda-beda. Daerah yang terletak semakin rendah garis lintangnya akan memperpanjang bentuk untuk meminimumkan penyinaran pada arah timur dan barat.
2. Orientasi bangunan juga merupakan respon yang sangat ditekankan pada garis lintang terhadap sudut matahari, yaitu orientasi utama bangunan pada aksis  $5^\circ$  terhadap timur ke utara. Penekanan arah langsung adalah utara-selatan.

Pengaturan massa utama dapat digunakan sebagai faktor dalam *climatic design* dengan posisinya dapat membantu untuk menaungi atau menahan panas dalam bangunan. Pada daerah tropis, *core* diletakkan pada sisi timur dan barat bentuk bangunan, sehingga mendukung bayangan bentuk bangunan dari sudut matahari yang rendah yang mayoritas lebih lama dalam sehari.

#### B. Bungkus Matahari (*Solar Envelope*)

Dalam bukunya, *Matahari, Angin dan Cahaya* (terjemahan)<sup>17</sup>, G.Z. Brown menjabarkan strategi perancangan arsitektur yang responsif dengan iklim setempat melalui penciptaan bungkus matahari. Bungkus matahari ini merupakan strategi perancangan grup bangunan dengan batas-batas skala yang meluas di luar bangunan tunggal hingga ke kelompok (*cluster*), blok, kota atau kota besar. Elemen-elemen arsitektural penting yang diarahkan adalah bangunan, jalan, dan ruang terbuka yang merupakan bagian utama dalam membentuk grup bangunan.

Bungkus matahari (*solar envelope*) menegaskan volume yang dapat dibangun maksimum untuk suatu tapak tertentu yang dapat diisi tanpa meneduhi tapak yang berbatasan, dengan demikian

---

<sup>17</sup> idem, P. 67-71

memastikan ketersediaan energi matahari terhadap tapak-tapak demikian ukuran dan bentuk dari bungkus matahari berubah-ubah sesuai ukuran, orientasi dan latituda tapak waktu-waktu dari hari hubungan matahari yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diijinkan pada jalan-jalan dan bangunan yang berbatasan.

Untuk memperoleh bungkus yang sempurna, maka bungkus matahari ini harus didirikan. Variabel-variabel yang mempengaruhi konfigurasi bungkus adalah latituda, periode hubungan, ukuran tapak, proporsi, orientasinya serta wujud dari kondisi tepiannya. Latituda selatan memungkinkan ketinggian yang lebih besar oleh karena volume yang lebih banyak dibandingkan latituda utara. Mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam. Semakin besar ukuran tapak akan menurunkan rasio kulit dan volume dari bungkus. Jika proporsi dari tapak menimbulkan suatu punggung bukit utara-selatan bungkus akan mengandung volume yang lebih sedikit untuk dikembangkan daripada jika proporsi tapak menimbulkan suatu punggung bukit timur-barat.

### 3.6. HIPOTHESIS

Berdasarkan identifikasi lokasi studi serta studi literatur yang digunakan sebagai alat untuk menganalisis data, maka diambil hipotesis yang merupakan dugaan sementara terhadap judul penelitian.

1. Selain intensitas radiasi matahari, posisi geografis tapak yang berkaitan dengan sudut jatuh matahari merupakan unsur dalam pencahayaan alami pada iklim tropis yang memiliki aspek urgensi untuk dilakukan studi berkaitan dengan penentuan bentuk dan tata bangunan, yang meliputi jarak, tinggi serta orientasi bangunan.
2. Sudut pandang pengamat dapat digunakan sebagai alat kontrol pengendali bentuk dan massa bangunan dengan skala kota yang

manusiawi. Perbandingan jarak dan tinggi berdasarkan skala kota dapat diketahui melalui penciptaan bungkus matahari berdasarkan hubungan matahari pada tapak yang berbatasan pada jam-jam yang telah ditentukan. Semakin lama waktu hubungan matahari yang berbatasan pada tapak akan menghasilkan puncak bungkus matahari yang semakin landai, demikian sebaliknya. Semakin curam sudut jatuh cahaya matahari, semakin besar penerimaan energi panas, sehingga disimpulkan fasade utara selatan menerima lebih sedikit panas dibanding fasade barat dan timur. Karena itu sisi bangunan yang sempit harus diarahkan pada posisi matahari rendah (bangunan memanjang searah peredaran matahari atau B-T)

3. Bangunan berbentuk persegi panjang, orientasinya terhadap matahari lebih menentukan dibandingkan dengan bentuk bujur sangkar, karena setiap pasangan fasade menerima beban utama radiasi matahari yang berarti pemanasan, sehingga bangunan yang tidak bisa mencapai orientasi optimum hanya sedikit kemungkinan untuk memperbaiki iklim ruangan



#### 4.2. FAKTOR-FAKTOR PENGARUH

Sebelum menentukan pengumpulan data dan metode analisis data maka perlu ditentukan dahulu faktor-faktor pengaruh yang nantinya akan diperhitungkan dalam analisis data. Sudut pembayangan yang terjadi pada sebuah bangunan akibat dari posisi matahari, yaitu letak dan ketinggiannya akan sangat ditentukan oleh beberapa aspek tertentu antara lain :

1. Faktor pengaruh pada bentuk dan tata ruang kota, antara lain : struktur kawasan → solid void, konfigurasi 3D meliputi ketinggian, kepejalan, dan jarak antar bangunan
2. Faktor pengaruh pada pembayangan tapak, antara lain : posisi geografis lokasi studi, durasi dan intensitas radiasi, serta sudut jatuh matahari

#### 4.3. PENENTUAN VARIABEL

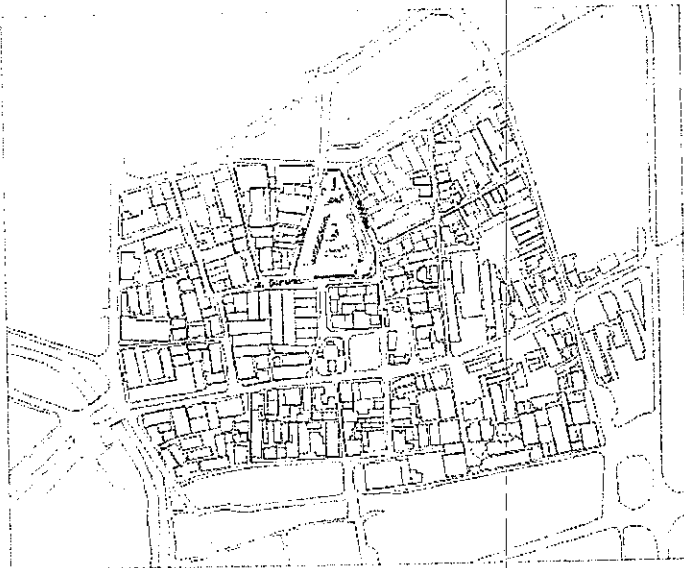
Dalam penelitian ini menggunakan tiga variabel, yaitu : variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Dari judul penelitian, Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang, Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan, diperoleh :

1. Variabel terikat atau variabel penentu yaitu :
  - posisi ekstrim matahari pada tanggal 21 Maret, 22 Juni dan 22 Desember
  - GSB, ketinggian maksimum tapak, BC, tipologi bangunan kota lama.
  - standar pencahayaan fungsi bangunan.
  - Posisi geografis obyek studi
2. Variabel bebas atau variabel yang dicari, yaitu jarak dan tinggi bangunan dalam kesatuan bentuk dan tata bangunan.
3. Variabel kontrol, yaitu variabel yang mengontrol antara variabel bebas dan variabel terikat, yaitu sudut ideal pembayangan matahari yang menimpa bangunan

#### 4.4. METODA PEMILIHAN SAMPEL

Untuk mendapatkan validitas dalam penelitian, maka perlu adanya metoda pemilihan sampel pada wilayah studi, yang dapat mewakili judul dan untuk membuktikan hipotesis. Sampel yang diambil adalah apa yang ada di lapangan dan yang berkaitan dengan tujuan penelitian (*purposeful sampling*). Agar pemilihan sampel dapat tepat dan valid untuk mencapai tujuan, maka pemilihan sampel secara selektif dengan kriteria-kriteria tertentu (*criterion sampling*), kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Dalam kaitannya dengan sistem pencahayaan, dipilih sampel yang memiliki unsur-unsur pencahayaan alami, seperti: terdapat pola gelap terang nyata yang dinamis dalam rentang waktu 12 jam (6 pagi-6 sore) selama 1 tahun
- b. Sampel berada diantara kumpulan bangunan dalam kesatuan bentuk dan tata ruang Kota Lama Semarang untuk mengetahui pengaruh pencahayaan terhadap lingkungan sekitar.
- c. Dengan pertimbangan masalah waktu dan tenaga, dipilih salah satu blok dalam kawasan Kota Lama Semarang sebagai sampel yang dianggap mewakili karakter bangunan sekitar, dan terdapat unsur-unsur *building form and massing*.



Dari berbagai kriteria di atas, kemudian ditentukan sampel blok tapak segitiga yang merupakan kompleks asrama CPM

##### Gb. 30

Beberapa pertimbangan pemilihan sample spt pada gb. di samping, antara lain:

- Terdiri dari kumpulan massa bangunan
- Terdapat unsur bentuk dan massa bgn, yaitu KDB, KLB, BC dan tinggi maks. bgn pada tapak

#### 4.5. INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian digunakan guna menunjang proses penelitian dan demi mencapai tujuan penelitian yang dikehendaki. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Teori atau rumus-rumus yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

Teori-teori tersebut adalah :

- Teori yang berhubungan dengan radiasi dan cahaya matahari mengenai kondisi termal daerah tropis lembab
- Teori perhitungan secara matematis maupun secara grafis untuk menentukan pola bayangan bangunan
- Teori massa dan bentuk bangunan yang tersusun dalam kesatuan bentuk dan tata ruang kota, terutama tipologi bentuk bangunan pada kota lama.

2. Alat ukur untuk mengetahui data lapangan, antara lain :

- Kompas sebagai penunjuk arah
- Busur pengukur sudut
- Jam sebagai penunjuk waktu
- Luxmeter untuk mengukur kuat dan terang cahaya
- Meteran untuk mengukur jarak
- Kamera sebagai alat dokumentasi fisik lingkungan
- Perangkat komputer sebagai pengolah data pencahayaan matahari dan sebagai alat simulasi 3D

3. Pemodelan

Pemodelan dilakukan melalui visual komputer (program CAD/3D Max) sesuai dengan letak dan ketinggian matahari yang diinginkan, sehingga dapat memberikan gambaran keadaan sesungguhnya pancaran sinar matahari yang menimbulkan pembayangan pada lingkungan penelitian.



#### 4.6. METODE PENGUMPULAN DATA

Pengambilan data harus memperhatikan hal-hal yang terkait dengan penelitian dengan cara menentukan faktor pengaruh, menentukan sumber data yang diperlukan, menentukan sumber-sumber data yang relevan dan dapat dipercaya, menentukan cara mendapatkan data-data tersebut di atas, serta menentukan alat apa yang akan dipakai untuk menunjang memperoleh data.

Berikut ini jenis, sumber, dan cara mendapatkan data yang dibutuhkan :

Faktor Pengaruh	Macam Data	Sumber Data	Cara Mendapatkan
posisi geografis kawasan	a. peta geografis kawasan b. posisi azimuth & altitude matahari	Bappeda, DPU, Literatur	Survei dokumen, survei lapangan
Struktur kawasan berupa gambar solid void	- pola gelap-terang pembayangan - orientasi jaringan penghubung	Lapangan, Literatur	Penggambaran lapangan, survei dokumen
Konfigurasi 3D eksisting	- guna lahan - ketinggian, kepejalan, setback, jarak antar bgn, KDB, KLB dan GSB	Lapangan, Literatur	Survei dokumen (dintakot) Survei lap. Dengan kamera
Radiasi matahari	a. radiasi langsung b. radiasi diffus c. durasi radiasi d. intensitas radiasi e. sudut jatuh matahari	▪ lapangan ▪ literatur dan hasil penelitian ▪ badan Meteorologi dan Geofisika	▪ Pengukuran lapangan dengan solarimeter ▪ Survei dokumen

**Tabel 5.**  
Metode pengumpulan data  
Sumber : analisis penyusun

#### 4.7. METODE ANALISIS DAN PENGUJIAN HIPOTHESIS

Menentukan suatu metoda pengujian hipotesis merupakan langkah awal menuju analisis data. Sedangkan tujuan analisis data itu sendiri adalah menyederhanakan data-data ke dalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan.

Tahapan analisis data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Analisis posisi matahari dan sudut jatuh bayangan

Analisis posisi matahari bertujuan untuk mengetahui posisi matahari terhadap lokasi sampel serta pengaruhnya terhadap pola gelap-terang yang akan terbentuk. Perhitungan *altitude* dan *azimuth* berdasarkan waktu serta lokasi geografis obyek untuk mengetahui pola gelap-terang. Pada penelitian ini, *azimuth* dan *altitude* diperoleh melalui 2 cara, yaitu:

a. dengan menggunakan *solar chart* (Semarang : 6 ° selatan) untuk posisi ekstim matahari, tanggal 21 Maret, 22 Juni dan 22 Desember.

b. perhitungan melalui program Auto CAD R 2000 untuk simulasi pola gelap-terang yang dihasilkan dari efek pencahayaan alami terhadap bangunan dengan memasukkan data longitude, latitude, waktu (am/pm), time zone (GMT), tanggal, bulan.

Perhitungan secara manual menggunakan *solar chart* untuk mengecek validitas program komputer yang digunakan

2. Analisis pola gelap-terang bangunan pada blok studi eksisting

Analisis ini dilakukan melalui simulasi pola gelap terang terhadap bangunan eksisting sebagai referensi rekomendasi studi massa dengan bentuk dan tata bangunan dalam kesatuan lingkungan yang responsif terhadap aspek pencahayaan alami.

3. Analisis bungkus matahari (*solar envelope*) dengan sudut 18°, 30° dan 45° yang diambil dari merupakan sudut-sudut

pembentuk skala ruang kota yang manusiawi. Analisis ini merupakan analisis komperatif tiga buah bungkus matahari yang terbentuk dengan sudut  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $45^\circ$ . Berdasarkan analisis komparatif ini, masing-masing bentuk bungkus matahari akan menghasilkan output rekomendasi pengendalian bentuk dan massa bangunan berupa tinggi maksimal, jarak *setback* serta orientasi bangunan berdasarkan pola gelap terang yang dihasilkan pada jam-jam tertentu untuk peneduhan dan pengeringan.

Dari ketiga analisis di atas, tahapan terakhir untuk menguji hipotesis adalah dengan melakukan simulasi bayangan. Simulasi ini akan menunjukkan pola bayangan sesuai pergerakan lintas matahari yang terjadi pada tanggal 21 Maret, 22 Juni dan 22 Desember. Simulasi ini menggunakan program Auto CAD sebagai perangkat pembentuk kerangka fisik bangunan studi dan 3D Fiz R4 sebagai prangkat simulasi animasi pergerakan bayangan. Melalui tahapan-tahapan analisis data di atas, maka akan dapat dilakukan pengujian terhadap hipotesis, apakah ditemukan kebenaran terhadap hipotesis yang telah diambil.

## **BAB V**

### **HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN**

Untuk melakukan kajian terhadap tapak dan memperoleh studi massa yang responsif sesuai dengan koridor penelitian yang diinginkan, dilakukan analisis beberapa faktor yang berpengaruh terhadap *out put* rekomendasi bentuk dan tata bangunan obyek studi.

#### **5.1. BENTUK DAN TATA RUANG KOTA LAMA SEMARANG**

##### **A. Morfologi Kota**

Eksistensi keruangan kekotaan menekankan pada bentuk-bentuk wujud dari pada ciri-ciri atau karakteristik kota, yaitu bentuk-bentuk fisik, dari lingkungan kekotaan dan hal ini dapat diamati dari kenampakan kota secara fisik yang antara lain tercermin pada sistem jalan-jalan yang ada, blok-blok bangunan.

Menurut Yusuf Ismail<sup>18</sup> kota lama di Jawa direncanakan hampir mirip kota-kota benteng di Eropa dengan konsep untuk mempertahankan keamanan kota pada saat itu. Secara dua dimensional (*figure-ground*) kota lama di Jawa membentuk struktur *urban block* dan *inner block void grid* dan modifikasinya membentuk distrik yang khas. Sedangkan secara tiga dimensional distrik kota lama diekspresikan dengan elemen bangunan tower, gevel, domer dan bangunan yang saling berdempetan. Tipologi bentuk struktur *urban block* dan *inner block void* memiliki bentuk segi empat juga trapesium mengikuti bentuk patahan-patahan pola jalan.

---

<sup>18</sup> Tesis, 1999

Berdasarkan pola jalan, kawasan Kota Lama Semarang dikategorikan sebagai kawasan dengan pola jalan bersudut siku atau grid. Bentuk perencanaan jalan dengan sistem ini banyak dipengaruhi dari negara-negara barat pada abad pertengahan akibat penemuan mesiu berdampak pada penyusunan kembali struktur kota-kota perbentengan. Sistem jalan ini kemudian dikenal dengan nama *bastides cities* (kota-kota benteng)<sup>19</sup> Bagian-bagian kotanya dibagi-bagi sedemikian rupa menjadi blok-blok empat persegi panjang dengan jalan-jalan yang parallel longitudinal dan transversal membentuk sudut siku-siku.

Sedangkan dari bentuk kota, rancangan kota benteng pada Kota Lama dianggap sebagai *Baroque Style* (style yang menarik/fantastis). Rancangan ini sebetulnya timbul karena mengantisipasi makin majunya senjata-senjata dan taktik untuk berperang sehingga perlu dibuat sistem perkotaan dengan sistem perbentengan yang lebih aman. Bentuk seperti ini lebih sulit dibangun karena bentuknya yang lebih rumit namun juga menghalangi/menjadi kendala terhadap pertumbuhan lateral. Makin meningkatnya jumlah penduduk termasuk menjalarnya fungsi-fungsi dari daerah sekitarnya, di dalam kota timbul kepadatan penduduk yang tinggi. Daerah-daerah terbuka makin berkurang dan satu-satunya jalan, membangun bangunan-bangunan bertingkat yang lebih banyak (*vertical expansion*).

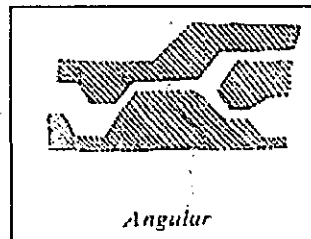
#### **B. Type Urban Solid dan Void Kota Lama Semarang**

Melalui ungkapan dan bentuk agregat kota, gambaran *figure ground* membantu artikulasi perbedaan antara urban solid dan void serta memberikan kita alat untuk mengklasifikasikan karakter tersebut dengan tipe yang sesuai.

---

<sup>19</sup> Sabari, Hadi., 2000, p.150

Berdasarkan enam tipologi pola solid-void yang diungkapkan oleh Roger Trancik, Kota Lama Semarang memperlihatkan modifikasi pada tipologi grid, tetapi lebih tepat jika dimasukkan dalam tipologi angular, yang ditunjukkan dengan bentuk - bentuk blok kota yang campuran, antara bentuk trapesium dan sudut siku, serta arus pergerakan yang patah-patah mengikuti sudut bangunan dan berliku-liku.



Gb. 31

Kanan atas : tipologi pola solid-void menurut Roger Trancik

Kiri : Solid-void angular Kota Lama Semarang, yang membentuk arus pergerakan yang berliku-liku mengikuti sudut blok yang terbentuk (Ismail, Y., 1999)

## 5.2. HASIL PENGAMATAN POSISI MATAHARI TERHADAP TAPAK

Posisi matahari terhadap suatu tempat mempengaruhi pola gelap-terang yang terbentuk. *Azimuth* akan menentukan sudut jatuh horisontal sedangkan *altitude* akan menentukan sudut jatuh vertikal matahari.

Secara geografis, Semarang terletak antara  $6^{\circ} 5' - 7^{\circ} 10'$  LS dan  $110^{\circ} 5' - 110^{\circ} 35'$  BT. Untuk menentukan posisi matahari dan sudut jatuh bayangan digunakan diagram matahari  $6^{\circ}$  LS. Penentuan waktu setempat menggunakan acuan garis bujur  $105^{\circ}$  BT, sehingga terjadi koreksi waktu sebenarnya yaitu :

$(110^{\circ} - 105^{\circ}) \times 4 \text{ menit} = 20 \text{ menit..}$

Jadi tengah hari waktu setempat adalah 12.20

Berikut tabel hasil analisis grafis diagram matahari pada posisi ekstrim matahari, yaitu tanggal 22 Juni, 21 Maret/23 September dan 22 Desember

Jam	22 Juni		21 Maret		22 Desember	
	Altitude	Azimuth	Altitude	Azimuth	Altitude	Azimuth
06.20	6.9	67.1	3.3	90.3	2.1	114
07.20	20.7	67.5	18.2	92.2	15.6	116.8
08.20	34.4	66.3	33	94.4	28.6	121.6
09.20	47.9	62.5	47.8	97.6	40.8	129.5
10.20	60.5	53.3	62.5	103.3	51.2	142.5
11.20	70.7	30.9	76.4	119.9	58.1	163.2
12.20	73	-14.4	82.4	-154.4	59.1	-170.3
13.20	65	-46.7	70.5	-109.9	57	-147.4
14.20	53	-59.8	56.1	-100.3	49.1	-132.5
15.20	39.7	-65.2	41.4	-96.0	38.2	-123.4
16.20	26.1	-67.3	26.5	-93.4	25.8	-117.9
17.20	12.3	-67.5	11.7	-91.3	12.7	-114.6
18.20	5	-67	3.8	-90	10	-109

**Tabel 6.**  
Kedudukan matahari terhadap lokasi geografis obyek studi  
Sumber : perhitungan penyusun

Berdasarkan perhitungan pada tabel 6, terlihat bahwa posisi matahari terhadap lokasi obyek pada jam 06.20 berkisar antara  $67.1^{\circ}$  hingga  $114$  dari arah utara. Ketinggian matahari pada waktu yang sama antara  $2.1^{\circ}$  hingga  $6.9^{\circ}$ . Pada tengah hari waktu setempat atau pukul 12.20 posisi matahari berada tepat di arah utara dan selatan lokasi obyek studi dengan ketinggian  $59.1^{\circ}$  hingga  $82.4^{\circ}$ . Sedangkan pada sore hari pukul 16.20 posisi matahari antara  $-59.8^{\circ}$  hingga  $-132.5^{\circ}$  dengan ketinggian antara  $25.8^{\circ}$  hingga  $26.5^{\circ}$ .

Berikut hasil perhitungan sudut jatuh bayangan dengan analisis grafis busur pengukur sudut bayangan untuk posisi matahari ekstrim, yaitu pada tanggal 22 Juni, 21 Maret dan 22 Desember Perhitungan ini dilakukan untuk masing-masing sisi tapak, yaitu untuk  $0^{\circ}$  utara, sisi timur  $341^{\circ}$  U, sisi selatan  $88^{\circ}$  U,

dan sisi barat 17° U. Bayangan yang jatuh adalah pada sisi dalam tapak.

Arah	Jam	22 Juni		21 Maret		22 Desember	
		SBV	SBH	SBV	SBH	SBV	SBH
TIMUR	06.20	0	4	0	19	4	41
	07.20	10	5	14	17	20	41.5
	08.20	25	10	44	14	38	42
	09.20	38	14.5	60	10	50.0	44.5
	10.20	52	25	75	0	65	50
	11.20	69	45	88	70	81.5	70
	12.20	80	70	-	-	-	-
	13.20	-	-	-	-	-	-
	14.20	-	-	-	-	-	-
	15.20	-	-	-	-	-	-
	16.20	-	-	-	-	-	-
	17.20	-	-	-	-	-	-
	18.20	-	-	-	-	-	-
BARAT	06.20	-	-	-	-	-	-
	07.20	-	-	-	-	-	-
	08.20	-	-	-	-	-	-
	09.20	-	-	-	-	-	-
	10.20	-	-	-	-	-	-
	11.20	-	-	-	-	-	-
	12.20	-	-	-	-	-	-
	13.20	68	46.5	75	7	80	60
	14.20	50	28.5	58.5	1	67.5	46.5
	15.20	37	17.5	44.5	9.5	50	40
	16.20	25	12	30	12.5	38	38
	17.20	11	8	15	15	20	38.5
	18.20	0	2	0	17	4	39
SELATAN	06.20	-	-	0	88	5	66
	07.20	-	-	85	90	34.5	65.5
	08.20	-	-	-	-	62.5	63
	09.20	-	-	-	-	70	55.5
	10.20	-	-	-	-	72	35
	11.20	-	-	-	-	75	2
	12.20	-	-	-	-	70	35
	13.20	-	-	-	-	72	60
	14.20	-	-	-	-	70	60
	15.20	-	-	-	-	68	67
	16.20	-	-	-	-	60	70
	17.20	-	-	-	-	50	69
	18.20	-	-	-	-	10	69
	06.20	0	66.5	-	-	-	-
	07.20	25	65	-	-	-	-
	08.20	43.5	62	-	-	-	-



UTARA	09.20	53	55	-	-	-	-
	10.20	58	44	-	-	-	-
	11.20	60	23	-	-	-	-
	12.20	61	0	-	-	-	-
	13.20	60	26.5	-	-	-	-
	14.20	62	45.5	-	-	-	-
	15.20	52	56.5	-	-	-	-
	16.20	45	62	-	-	-	-
	17.20	25	65.5	-	-	-	-
	18.20	0	67.5	-	-	-	-

SBH : SUDUT BAYANGAN HORIZONTAL  
SBV : SUDUT BAYANGAN VERTIKAL

**Tabel 7.**  
Sudut jatuh bayangan pada tiga sisi tapak segitiga  
Sumber : perhitungan penyusun

Berdasarkan tabel perbandingan sudut jatuh di atas, dapat dilihat pada sisi Timur potensial menimbulkan bayangan pada tapak pk. 06.20 - 12.20 pada tanggal 22 Juni dan 21 Maret, sedangkan pada tanggal 22 Desember bayangan timbul mulai pk. 06.20 - 11.20. Pada sisi Barat bayangan potensial timbul mulai pk. 12.20 - 18.20 pada tanggal 22 Juni dan 21 Maret, sedangkan pada tanggal 22 Desember bayangan muncul mulai pk. 13.20 - 18.20. Pada sisi Selatan bayangan tampak sedikit, yaitu pada tanggal 21 Maret pk. 06.20-08.20 dan tanggal 22 Desember pk. 06.20-12.20. Hasil simulasi pola bayangan eksisting dapat dilihat pada lamp. C.1-3

Bila di kaitkan dengan bentuk tapak segitiga, daerah tengah segitiga potensial menerima bayangan sepanjang tahun, yaitu pagi hingga siang hari dari bangunan sisi timur dan pada siang hingga sore hari dari bangunan sisi barat.

### 5.3. BUNGKUS MATAHARI BERDASARKAN SKALA KOTA

Skala kota di sini yang dimaksudkan adalah *urban space* yang terbentuk dari hasil jajaran bangunan-bangunan berdasarkan rasio L/T (jarak/tinggi) bangunan sebagai pembentuk ruang kota

yang manusiawi → derajat *enclosure*. Skala yang diambil berdasarkan teori Paul D. Spreiregen meliputi sudut-sudut  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $45^\circ$ , sudut  $14^\circ$  tidak disertakan karena kesan ruang sudah mulai hilang, sehingga tidak memenuhi aspek estetika ruang kota. Dalam kaitannya dengan sistem pencahayaan alami, sudut-sudut tersebut merupakan analog dari SBV (sudut bayangan vertikal) yang mengenai tiap sisi tapak berdasarkan posisi matahari pada waktu-waktu tertentu.

Bungkus matahari (*solar envelope*) menegaskan volume yang dapat dibangun maksimum untuk suatu tapak tertentu yang dapat diisi tanpa meneduhi tapak yang berbatasan, dengan demikian memastikan ketersediaan energi matahari terhadap tapak-tapak demikian ukuran dan bentuk dari bungkus matahari berubah-ubah sesuai ukuran, orientasi dan latituda tapak waktu-waktu dari hari hubungan matahari yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diijinkan pada jalan-jalan dan bangunan yang berbatasan

Untuk membentuk bungkus matahari, posisi matahari yang menentukan adalah pada tanggal 22 Juni dan 22 Desember. Hal ini disebabkan karena pada tanggal 22 Juni matahari pada posisi tertinggi di langit sehingga menentukan kelandaian bukit bagian selatan dari bungkus, sedangkan pada tanggal 22 Desember matahari pada posisi terendah di langit yang menentukan kelandaian bagian utara dari bungkus.

Posisi matahari dengan SBV yang ditentukan  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $45^\circ$  pada tanggal 22 Juni dan 22 Desember pada masing-masing sisi tapak adalah sebagai berikut :

sisi timur (341° utara)								
SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des
18°	43.5°	3°	296°	248°	14.5°	18°	16:59	17:05
30°	46.5°	3.5°	296.5°	247°	21.5°	31°	16:40	16:24
45°	51	3°	302	247°	34	47°	15:40	15:55
Sisi utara 0°								
SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des
18°	-	72°	-	113°	-	7°	-	06:54
30°	-	71.5°	-	112°	-	11°	-	07:20
45°	-	72.5°	-	112.5°	-	20°	-	08:17

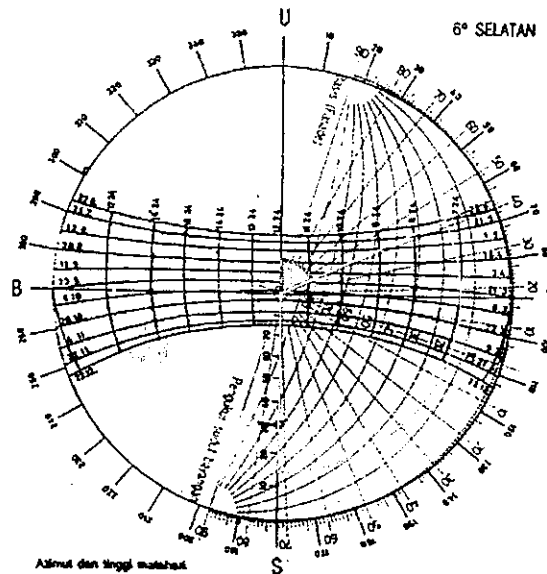
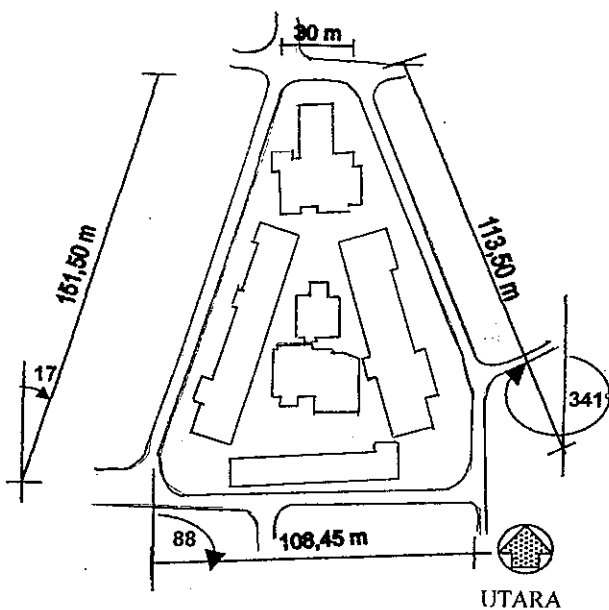
Tabel 8.

Posisi matahari dgn SBV 18°, 30°, dan 45°  
Sumber : perhitungan penulis

Cara membaca tabel di atas adalah sebagai berikut: (lihat lamp.C untuk analisis grafis diagram matahari dan busur pengukur sudut bayangan)

1. lihat tabel pada sisi barat dan timur untuk mendapatkan SBH, azimuth serta altitude. Sisi barat dan timur menentukan karena lintasan matahari dari arah timur ke barat. **SBV** yang ditentukan merupakan kelandaian untuk sisi barat dan timur.
2. nilai **SBH** didapat dengan menarik garis dari hasil titik pertemuan antara nilai SBV pada busur dengan waktu edar matahari. Nilai dibaca sesuai angka yang ditunjukkan oleh busur.
3. dari titik pertemuan tersebut di rotasikan searah jarum jam hingga searah U-S pada diagram matahari, sehingga didapat nilai **altitude** sesuai yang tertera pada diagram matahari

Sistem Pencahayaan Alami pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Ketinggian Bangunan



Gb. 32

Aplikasi diagram matahari dan busur sudut bygn untuk mengetahui nilai SBH, Azimuth dan Altitude pada tapak

Sisi barat (17° utara)								
SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des
18°	42.5°	4°	64.5°	111°	15°	22°	07:40	07:50
30°	45°	5°	62°	112°	22°	30°	08:20	08:24
45°	51°	9°	58°	116°	25°	45°	09:10	09:30
sisi selatan (88° utara)								
SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des	22 Juni	22 Des
18°	68.5°	-	65.5°	-	8°	-	07:10	-
30°	67.5°	-	64.5°	-	13°	-	07.30	-
45°	65°	-	62.5°	-	22°	-	08:20	-

4. nilai **azimuth** didapat dari angka yang ditunjukkan oleh diagram matahari yang merupakan hasil perpanjangan titik pertemuan antara nilai SBV dengan waktu edar matahari.

Dari tabel di atas dapat dilihat, dengan menentukan SBV, dapat diketahui SBH pada tapak yang kemudian akan diketahui altitude dan azimuth matahari. Semakin rendah altitude, maka periode hubungan matahari terhadap tapak akan semakin lama. Ini menentukan volume bungkus matahari yang akan diciptakan.

#### **5.4. MENDIRIKAN BUNGKUS MATAHARI**

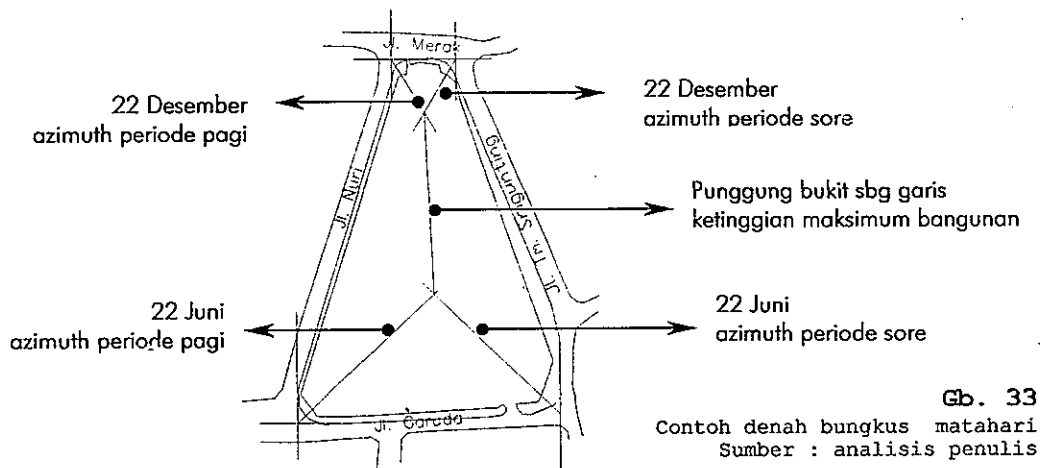
Nilai SBV, SBH, altitude dan azimuth yang telah didapat melalui diagram matahari dan busur pengukur sudut bayangan melalui seperti tabel 8 di atas, kemudian diterapkan untuk mendirikan bungkus matahari, yaitu suatu bungkus imajiner yang menegaskan volume yang dapat dibangun maksimum untuk suatu tapak tertentu yang dapat diisi tanpa meneduhi tapak yang berbatasan.

Untuk menciptakan denah bungkus matahari pada tapak dengan posisi geografis latitude  $6^{\circ}$  S melalui langkah-langkah sbb:

1. Dipilih bulan ketika matahari berada paling rendah di langit, yaitu bulan Desember untuk menentukan kelandaian bagian utara dari bungkus dan bulan ketika matahari paling tinggi di langit, yaitu bulan Juni untuk menentukan kelandaian bagian selatan dari bungkus.
2. Dengan program auto CAD, dibuat kerangka denah bungkus matahari dengan menaikkan bidang imajiner sisi tapak barat dan timur setinggi  $18^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$  dan  $45^{\circ}$  sebagai analog SBV. Kemudian, ditarik nilai azimuth pada tanggal 22 Desember untuk kelandaian selatan dan 22 Juni untuk kelandaian Utara. Dari nilai ini, dibuat bidang imajiner sisi utara dan selatan yang dinaikkan hingga menyentuh (berpotongan)

dengan bidang imajiner sisi barat dan timur. Masing-masing bidang pada tiap tapak akan bertemu, sehingga membentuk piramid segiempat yang merupakan bungkus matahari.

3. Perpotongan dari diagonal-diagonal pagi dan siang membentuk satu ujung garis bukit yang potensial
4. Bungkus yang selesai menegaskan ketinggian bangunan maksimum pada tiap titik pada tapak yang tidak akan meneduhi tapak yang berbatasan pada waktu-waktu sesuai ketinggian altitude yang dikehendaki pada tanggal 22 Desember hingga 22 Juni



Variabel-variabel yang mempengaruhi konfigurasi bungkus adalah latituda, periode hubungan, ukuran tapak, proporsi, orientasinya serta wujud dari kondisi tepiannya. Latituda selatan memungkinkan ketinggian yang lebih besar oleh karena volume yang lebih banyak dibandingkan latituda utara. Mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam.

Semakin besar ukuran tapak akan menurunkan rasio kulit dan volume dari bungkus. Jika proporsi dari tapak menimbulkan suatu pungguk bukit utara-selatan bungkus akan mengandung

volume yang lebih sedikit untuk dikembangkan daripada jika proporsi tapak menimbulkan suatu punggung bukit timur-barat.

Untuk mendirikan bungkus matahari langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut: <sup>20</sup>

1. Tentukan latitude
2. Tentukan dimensi tapak; lebar jalan atau ruang terbuka dapat dimasukkan
3. Carilah sudut denah dari bungkus matahari
4. Hubungkan titik-titik perpotongan dari sudut-sudut denah; ini menggambarkan punggung bukit.
5. Orientasi utama : jika punggung bukit melintas utara-selatan carilah ketinggiannya sebagai fungsi 'x' atau dimensi barat-timur dari tapak. Jika tidak ada punggung bukit atau punggung bukit terhampar timur-barat carilah tingginya sebagai fungsi 'y' atau dimensi utara-selatan dari tapak.

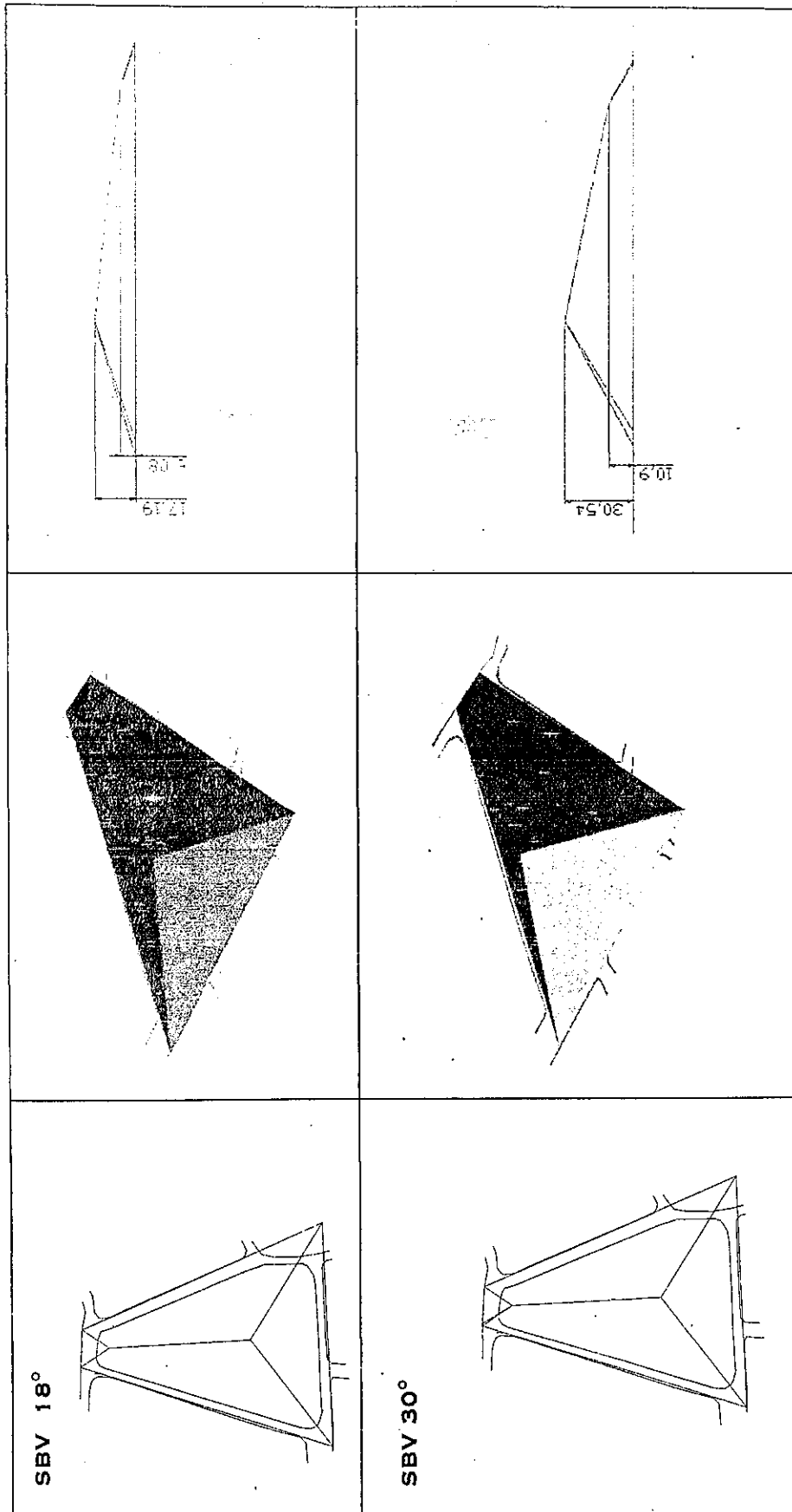
Berikut hasil simulasi bungkus matahari yang didapat dari posisi matahari terendah dan tertinggi, yaitu pada tanggal 22 Desember dan 22 Juni dengan SBV 18°, 30° dan 45° terlihat pada gambar di bawah ini:

UPT-PUSTAK-UNDIP

---

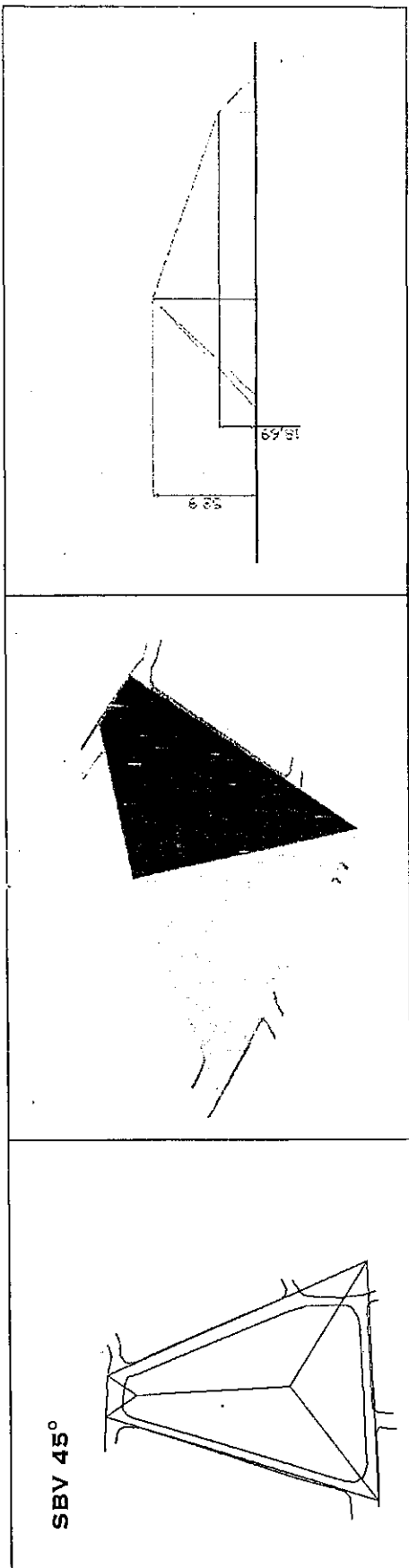
<sup>20</sup> G.Z. Brown, 1994

**BUNGKUS MATAHARI YANG DIHASILKAN BERDASARKAN POSISI MATAHARI  
DENGAN SUDUT RASIO L/T : 18°, 30° DAN 45°**



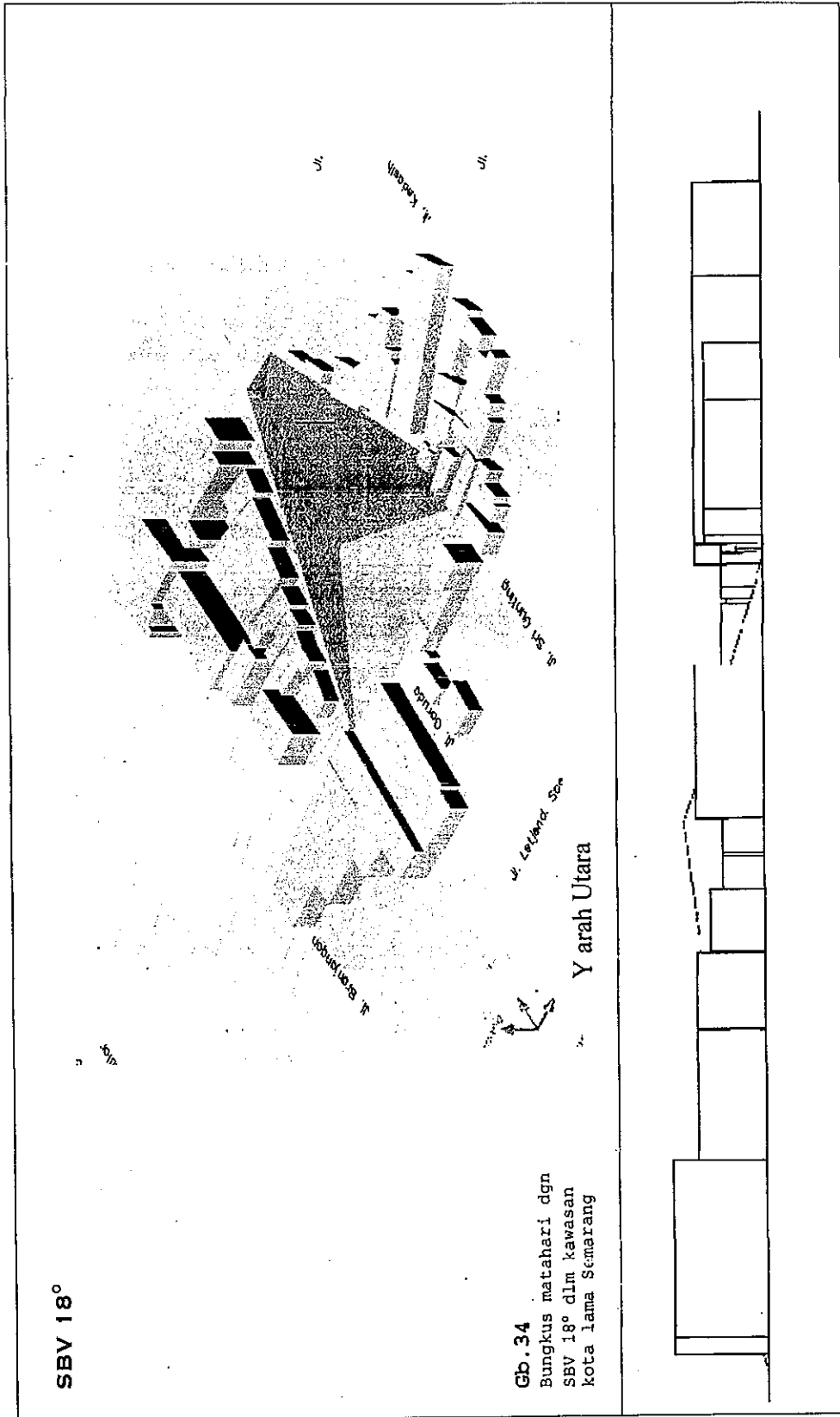


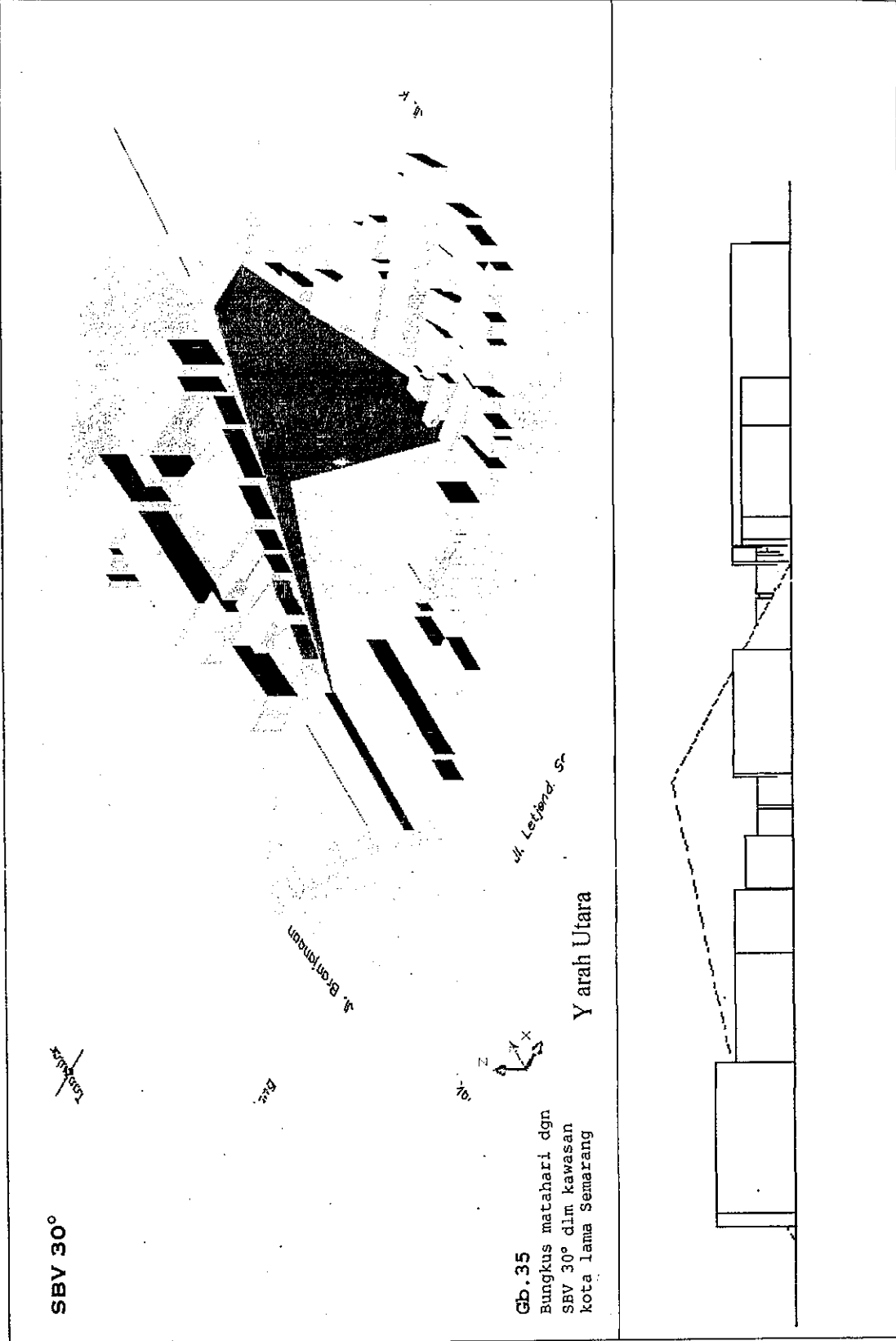
Sistem Pencahayaannya pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan



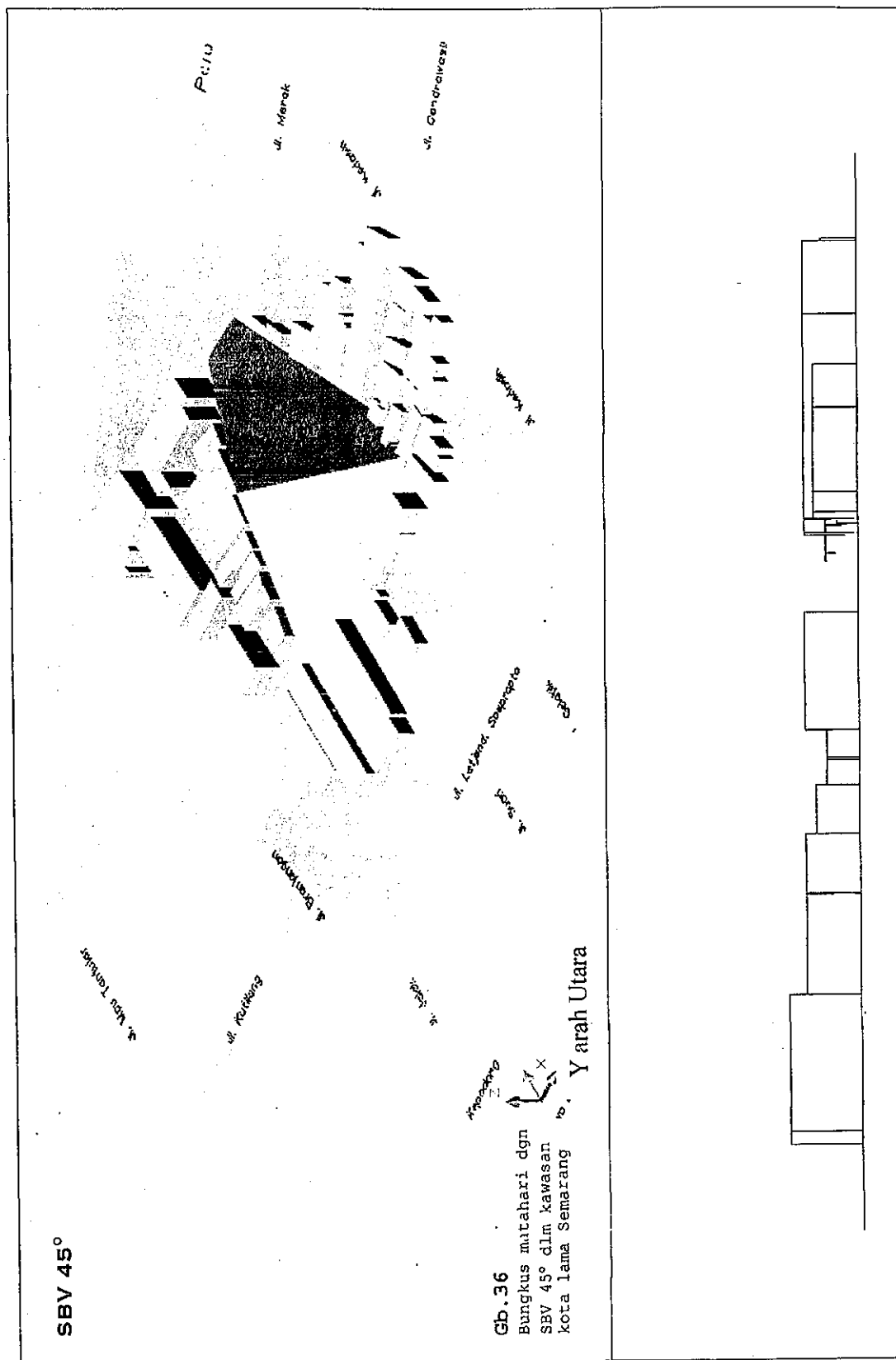
**Tabel 9**  
Bungkus matahari dgn  
SBV 18°, 30° dan 45°  
Sumber : analisis penyusun

# SIMULASI BUNGKUS DALAM KAWASAN KOTA LAMA SEMARANG





# Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang Kaitannya dengan Jarak dan Tinggi Bangunan



Simulasi bungkus matahari di atas dapat diterjemahkan sebagai berikut : sebagai contohnya pada SBV  $45^\circ$ , periode waktu hubungan matahari terhadap tapak untuk sisi timur-barat untuk 22 Juni (kelandaian bukit selatan) adalah 09:10 hingga 15:40 dan untuk 22 Desember (kelandaian bukit utara) adalah 09:30 hingga 15:55. Sehingga untuk bungkus matahari dengan SBV  $45^\circ$  memiliki periode hubungan matahari terhadap tapak selama  $\pm 6.30$  jam

Dibandingkan dengan SBV  $18^\circ$  pada 22 juni adalah 07:40 hingga 16:59 dan pada 22 Desember adalah 07:50 hingga 17:05, jadi periode hubungan matahari terhadap tapak  $\pm 9.15$  jam

Berdasarkan simulasi bungkus matahari yang tercipta, pada bungkus matahari SBV  $45^\circ$  ketinggian bukit selatan 64.12m dan bukit utara 22.66m sedangkan bungkus matahari SBV  $18^\circ$  ketinggian bukit selatan 20.83m dan bukit utara 7.37m

Jadi secara nyata dari data bahwa SBV  $18^\circ$  ( lama  $\pm 9.15$  jam) akan menghasilkan bungkus yang lebih rendah dibandingkan dengan SBV  $45^\circ$  (lama  $\pm 6.30$  jam)

Dari simulasi bungkus matahari yang tercipta di atas dapat terlihat semakin lama periode hubungan matahari terhadap tapak, akan menghasilkan puncak bungkus yang lebih rendah (ketinggian maksimum berkurang) tetapi mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam.

### 5.5. MATRIKULASI PENILAIAN PARAMETER PENDEKATAN STUDI MASSA BANGUNAN

NO.	KRITERIA	DESKRIPSI	UNTUK MENENTUEKAN			
			TINGGI	JARAK	orient asi	Pnjg/ lbr
PENDEKATAN PERANCANGAN KOTA (URBAN DESIGN)						
1.	Morfologi Kota	tipe kota benteng meniru konsep kota-kota eropa abad pertengahan dengan bangunan style baroque	+	-	-	+
2.	Tipologi urban solid void Kota Lama Semarang	struktur urban block dan inner block void memiliki bentuk segi empat juga trapesium mengikuti bentuk patahan-patahan pola jalan.	-	-	+	+
3.	Aspek bentuk dan tata bangunan	GSB, GMB, GSMB, GSbB, ROW, lebar jalan	-	+	-	+
		Bentuk tapak segitiga Sisi miring arah barat dan timur serta sisi selatan	+	+	+	+
4.	Konsep penataan kawasan	Konsep sumbu imajiner kwsn.pecianan-blenduk-stailan-tawang memperlihatkan Imajinasi konfiguratif yang ditegaskan melalui penataan bangunan-bangunan berpola simetris	-	-	+	+
PENDEKATAN PERANCANGAN TROPIS						
1.	Bentuk dan tata bangunan	Perbandingan 1:3 untuk panjang dan lebar	-	-	-	+
		Bangunan membujur B-T arah aksis 5° XY dengan orientasi utama U-S	-	-	+	-
		Perletakan jalur sirkulasi pada sisi barat/timur (bangunan masif ke dalam) atau dapat menggunakan dengan pola inner court (bangunan masif ke luar)	-	-	+	-

Sistem Pencahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang  
Kaitannya dengan Jarak dan Ketinggian Bangunan

2.	Fungsi dan lama penggunaan	Kumpulan bangunan dengan fungsi hunian dengan intensitas penggunaan tertinggi pada pukul 06.00 - 07.00 dan 17-18. Dengan catatan kegiatan rumah tangga berlangsung pk. 08.00 - 12.00 setiap hari.	+	+	+	-
3.	Sudut jatuh bayangan	SBV pada tiap sisi tapak dpt digunakan sbg parameter derajat keterlingkupan bungkus bangunan.	+	+	+	+
4.	Bungkus matahari terhadap skala kota	Bungkus matahari dipengaruhi posisi matahari pada 22 Juni dan 22 Desember. Berdasarkan rasio L/T yang dihendaki dapat diketahui periode hub. Matahari terhadap tapak.	+	+	+	+

**Tabel 10**

Matrikulasi pendekatan studi massa bangunan

Sumber : analisis penyusun

**Keterangan :**      + erat hubungannya  
                             - tidak erat

## **BAB VI**

### **ARAHAN RANCANGAN**

#### **6.1. PENDEKATAN ARAHAN RANCANGAN**

Berdasarkan pendekatan rancangan kota dan tropis dari hasil analisis pada tapak, aspek-aspek yang memiliki pengaruh dominan untuk menentukan arahan rancangan antara lain:

- a. aspek bentuk dan tata bangunan (yang diperkenankan sesuai RTBL) yang meliputi BC, GSB, GMB, GSMB, GSbB, ROW, serta lebar jalan
- b. bentuk tapak
- c. fungsi dan lama penggunaan pada tapak
- d. posisi matahari yang berkaitan dengan skala kota dengan rasio L/T yang dikehendaki

Keempat aspek tersebut di atas itulah yang memiliki pengaruh dominan terhadap arahan rancangan yang meliputi orientasi, jarak, tinggi serta panjang/lebar bangunan.

Untuk merangkum hasil analisis dari beberapa pendekatan yang telah dilakukan, digunakan strategi perancangan dari GZ. Brown pada skala kota dengan elemen-elemen arsitektural yang diarahkan adalah bangunan, jalan dan ruang terbuka sebagai elemen dominan yang membentuk kesatuan bangunan-bangunan pada kawasan.

Strategi tersebut bersangkutan dengan kepastian hubungan daerah-daerah individual dengan unsur-unsur dasar untuk penerangan siang hari dan pemanasan matahari atau penyejukan pasif, yaitu matahari, angin dan cahaya.

#### **6.2. RUANG TERBUKA**

Penyediaan ruang terbuka ini merupakan salah satu kewajiban penyediaan sarana umum kota terutama bila luas lahan melebihi



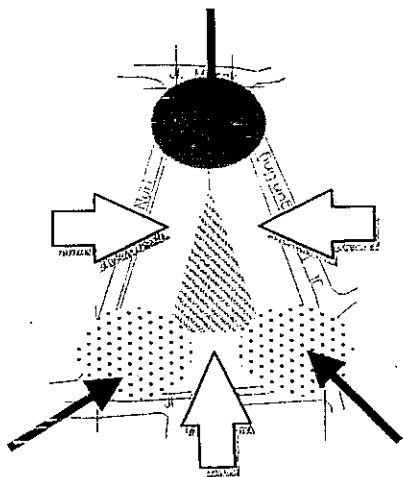
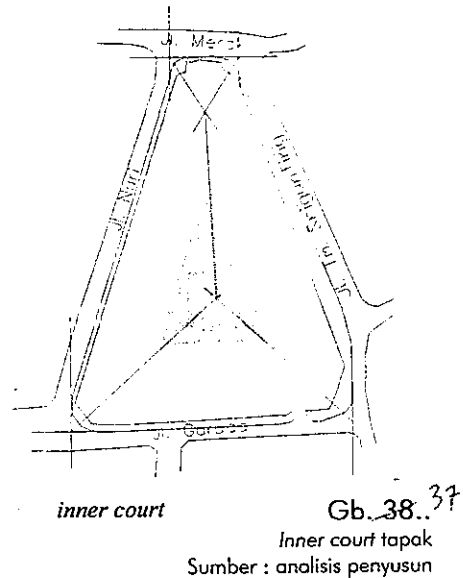
5.000 m<sup>2</sup> atau berada pada daerah strategis meskipun luas lahannya kurang dari 5.000 m<sup>2</sup>. Untuk ruang terbuka pada lantai dasar terdapat ketentuan bahwa luas lantai minimum 200 m<sup>2</sup> dan atau maksimum 20 % dari batasan KDB yang ditetapkan <sup>21</sup>.

Berdasarkan KDB yang diperkenankan sesuai RTBL Kawasan Kota Lama Semarang untuk Jl. Nuri, Jl. Garuda dan Jl. Tm.Srigunting rata-rata adalah 100 %, sehingga ruang terbuka maksimum yang dipersyaratkan = 20 % x luas lahan =

$$20 \% \times 5.310 \text{ m} = 1.062 \text{ m}^2.$$

### 6.3. BENTUK DAN MASSA BANGUNAN

Berdasarkan pendekatan tipologi bangunan di kawasan Kota Lama Semarang, bentuk massa bangunannya sebagian besar memiliki *building coverage* (KDB) hampir 100% yang tidak terdapat ruang terbuka di muka (teras), tetapi berupa *inner court*. Sehingga perletakan ruang terbuka berada pada pusat tapak/di dalam (*innercourt*)



### 6.4. ZONING TAPAK



Akses kendaraan bermotor



Bukit tertinggi → bangunan utama sebagai *eye catcher*



Area garis bukit → bangunan pendukung *eye catcher* pada sudut-sudut tapak



Akses pejalan kaki langsung ke bangunan

Gb. 39.38

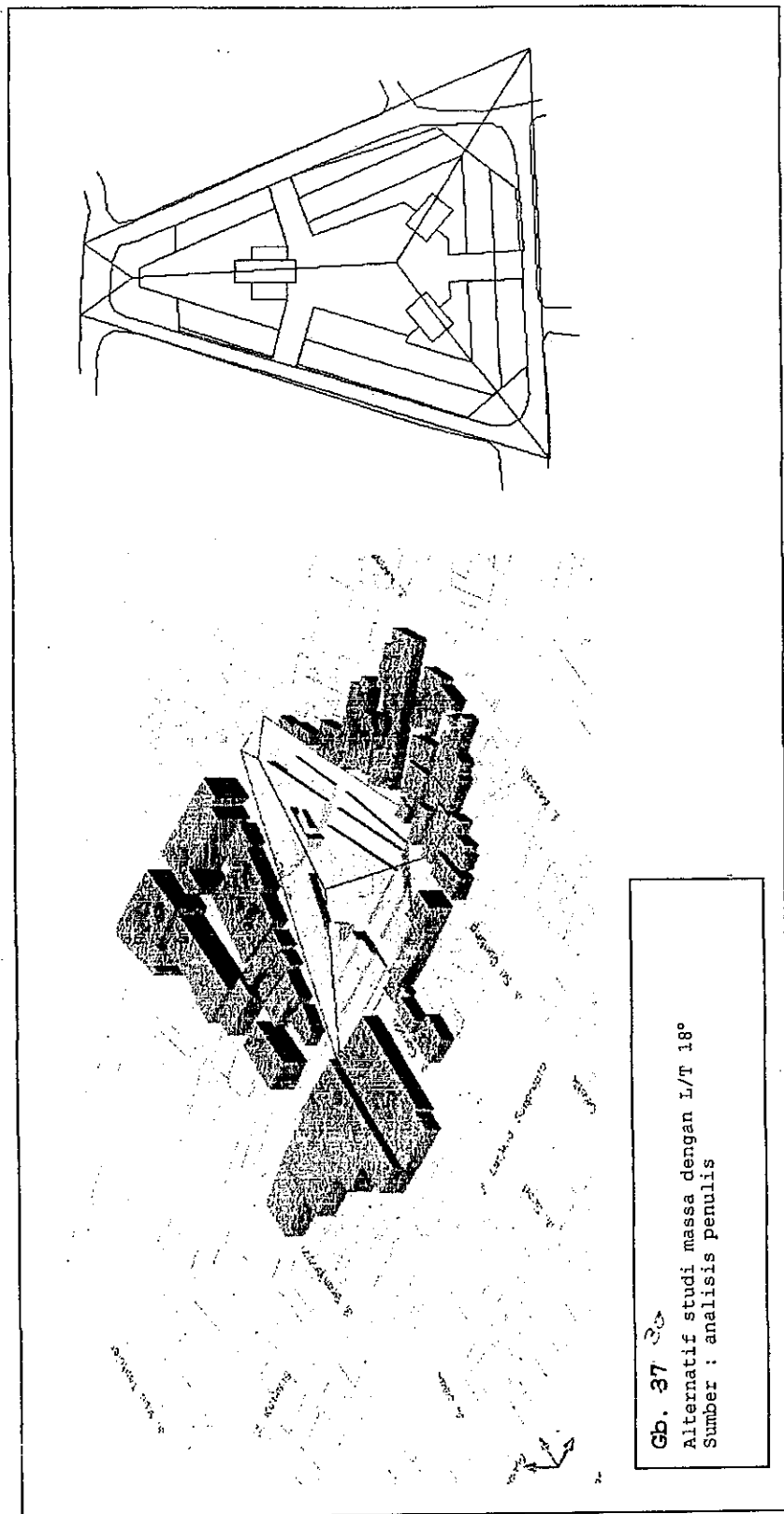
Zonning Tapak

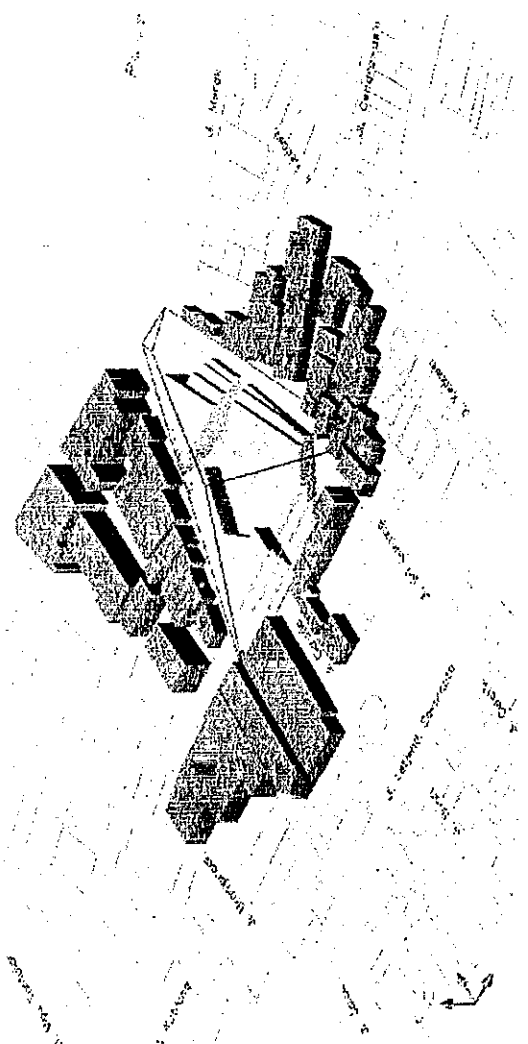
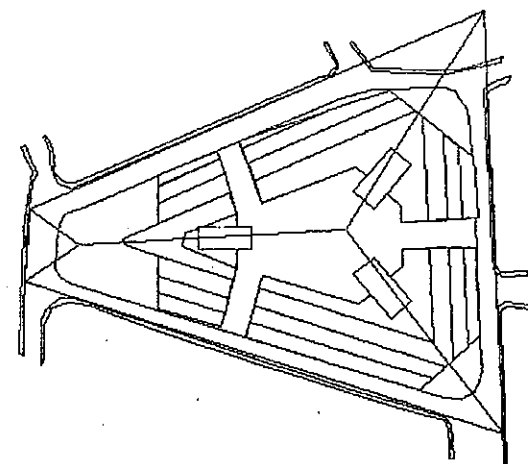
Sumber : analisis penyusun


<sup>21</sup> Pedoman Detail Teknis Ketatakotaan, 1995

## 6.5. ALTERNATIF STUDI MASSA

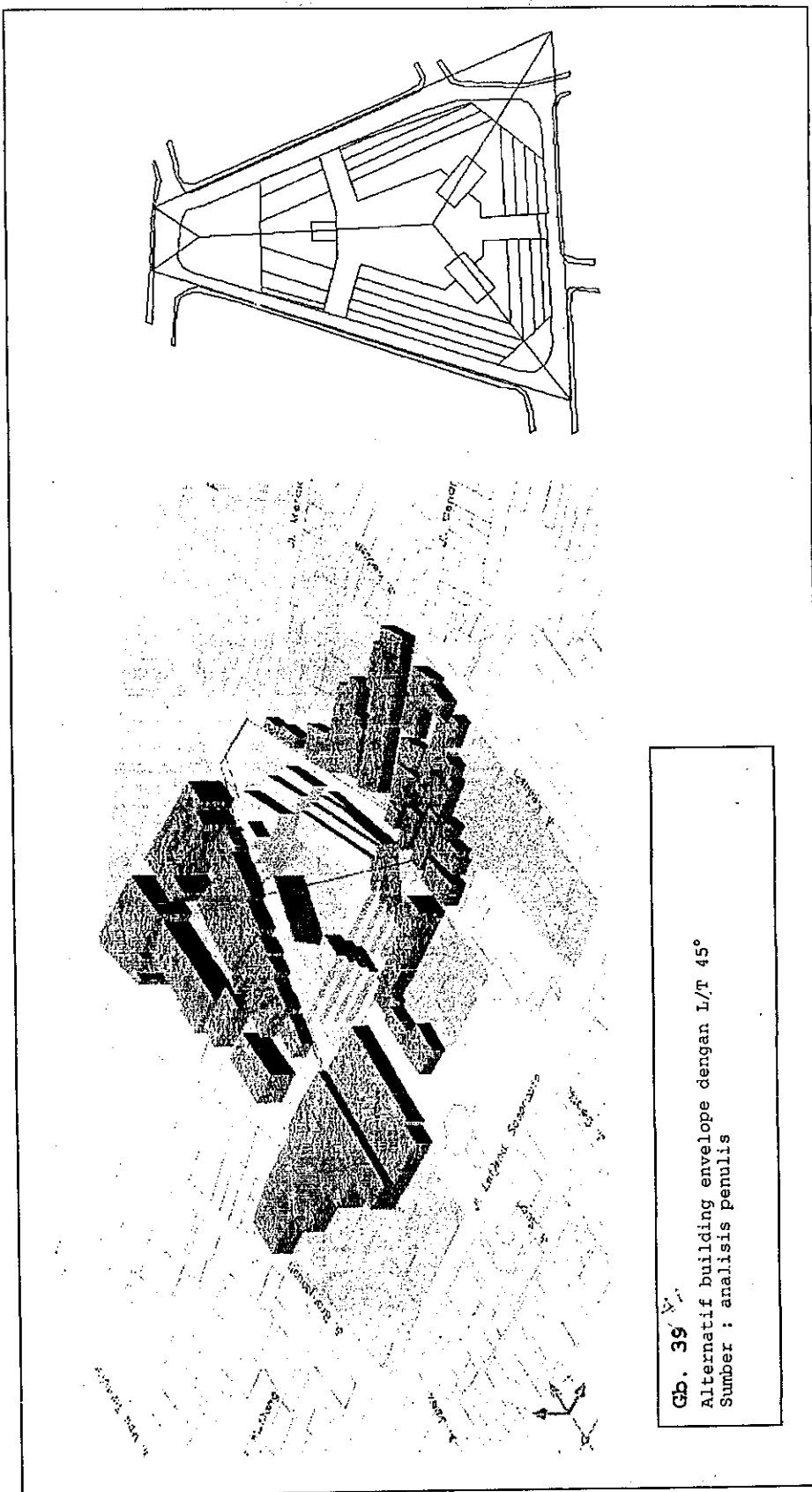
Berdasarkan pendekatan perancangan yang telah dilakukan, berikut alternatif building envelope yang memenuhi kaidah pencahayaan alami dan juga mempertimbangkan derajat keterlingkupan sebagai parameter pengendali bentuk dan massa bangunan.





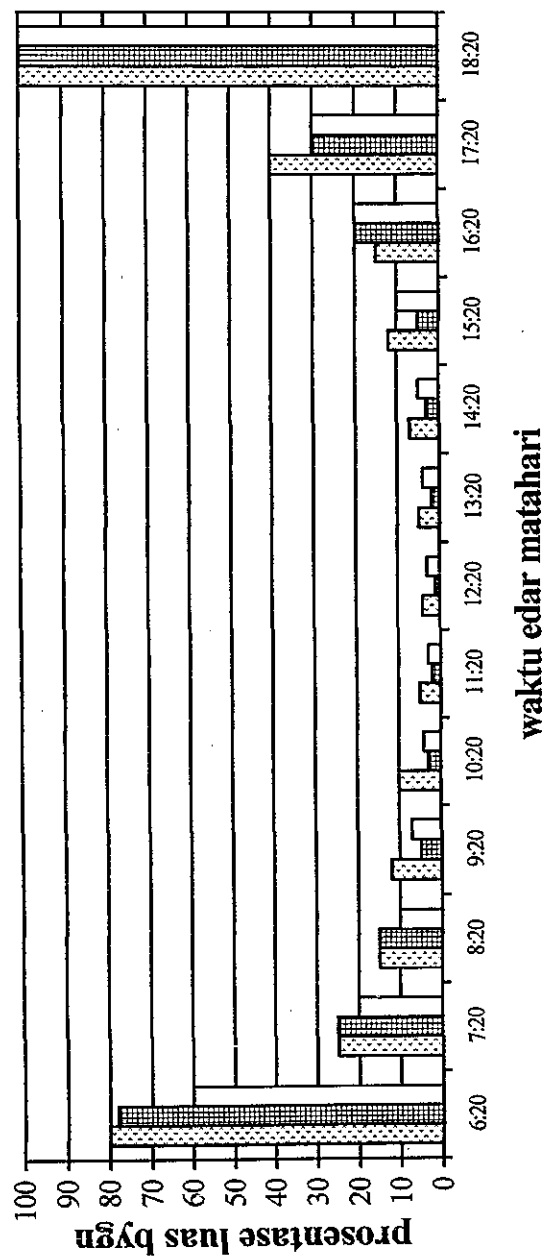
Gb. 38   
Alternatif studi massa dengan L/T 30°  
Sumber: analisis penulis

Sistem Pengcahayaan pada Bentuk dan Tata Ruang Kota Lama Semarang



Hasil simulasi grafis pola bayangan rekomendasi alternatif *building envelope* dapat dilihat pada lampiran D.1-3

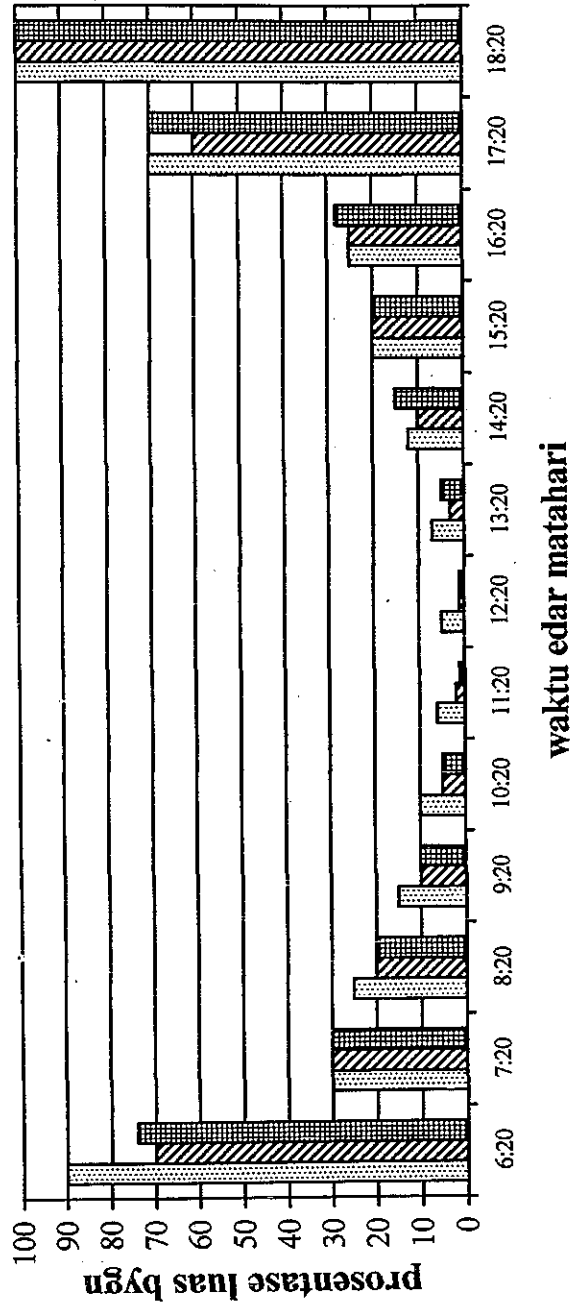
Berikut table hasil statistik dari hasil simulasi bayangan berupa prosentase luas bayangan



21 maret 22 desember

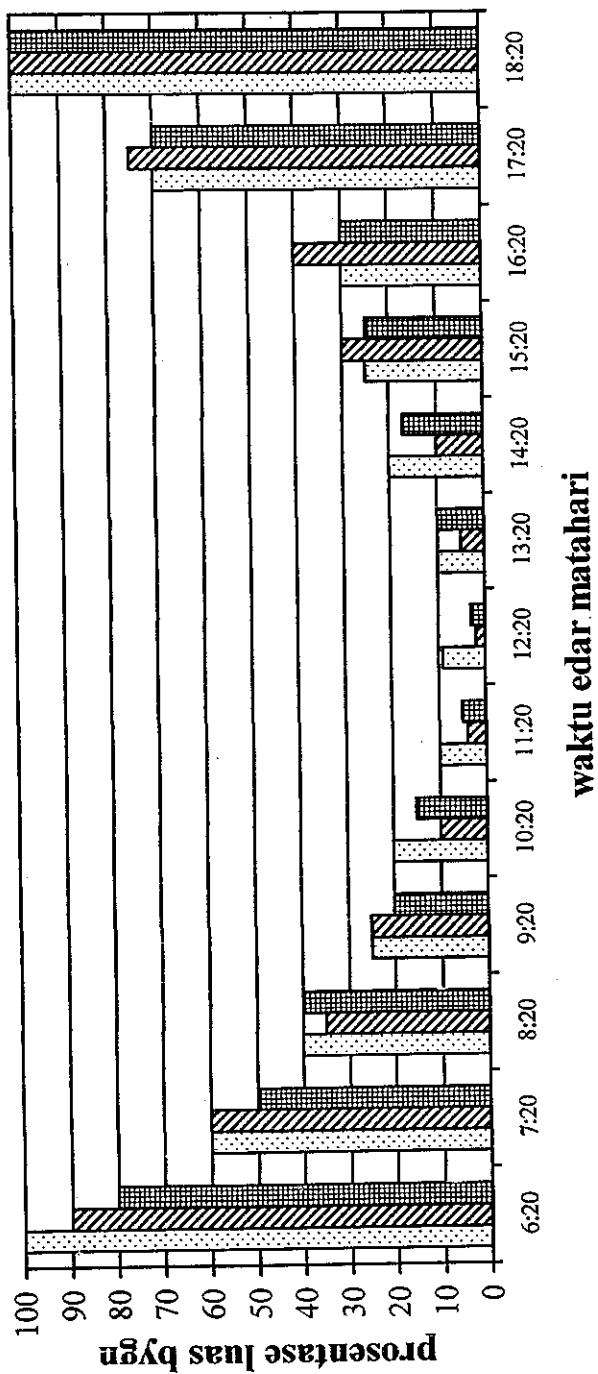
Grafik 1.

Prosentase Luas Bayangan SBV 18° pada  
posisi matahari ekstrim  
Sumber : analisis penulis



22 juni 21 maret 22 desember

Grafik 2.  
Presentase Luas Bayangan SBV 30°  
pada posisi matahari ekstrim  
Sumber : analisis penulis



Grafik 3.

Prosentase Luas Bayangan SBV 45°  
pada posisi matahari ekstrim  
Sumber : analisis penulis

Berdasarkan penelitian Soegijanto, 1998 dari data tahun 1984-1987 di Jakarta dan Bandung, intensitas radiasi matahari maksimal rata-rata harian terjadi pada pengukuran jam 11:00 dan 12:00, dengan demikian pada jam-jam tersebut membutuhkan pembayangan yang maksimal. Padahal, posisi matahari tinggi sehingga pembayangan yang terjadi maksimal pada pagi dan sore hari (tabel 10-12).

Dari tabel tersebut di atas terlihat bahwa semakin tinggi derajat keterlingkupan, semakin besar SBV, akan menghasilkan prosentase luas daerah bayangan yang semakin besar pula. Jadi sebenarnya luas lahan yang terbayangi dapat dicapai dengan pengurangan rasio perbandingan L/T. Tetapi prioritas yang lebih utama adalah derajat keterlingkupan pada skala kota harus menjadi variable pengontrol dalam membentuk *building envelope* sehingga karakter dan citra kota tidak menjadi kabur atau *lost space*.

Berikut perbandingan pola bayangan yang dihasilkan dari alternatif *building envelope* dengan SBV 18°, 30° dan 45°

Rasio L/T Sbg SBV	Rtot	prosentase luas bygn pada pk.11 dan 12	Skala kota
18°	17.19 m	1 - 5%	Batas min utk membentuk skala kota
30°	30.54 m	1 - 6%	Kesan ruang mulai timbul
45°	52.9 m	3 - 15%	Kesan ruang sangat terasa

Tabel 11.

Perbandingan alternatif *building envelope*  
Sumber : analisis penyusun



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### 7.1. KESIMPULAN

Dari uraian pembahasan hasil penelitian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Tapak kompleks asrama CPM termasuk daerah tropis membutuhkan bungkus matahari yang tinggi agar tercapai peneduhan yang maksimal. Kesimpulan ini diambil berdasarkan pengamatan hasil perbandingan bungkus matahari yang menunjukkan, pada bungkus  $18^\circ$  dimana merupakan batas minimum pembentuk skala kota, tinggi maksimal bungkus adalah 17.19 m dengan prosentase luas bayangan pada intensitas radiasi matahari maksimal (pk.11-12) adalah 1-5%. Pada bungkus  $30^\circ$  dimana kesan ruang mulai timbul, tinggi maksimal 30.54 m dengan luas bayangan 1-6%. Sedangkan bungkus  $45^\circ$  memiliki kesan ruang yang sangat terasa, ketinggian maksimal 52.9 m dengan luas bayangan yang dihasilkan 3-15%.

Ini berarti, karakter ruang kota yang kuat dengan kondisi iklim setempat, dapat diciptakan melalui pembentukan building envelope berdasarkan rasio L/T view pengamat (derajat keterlingkupan) sebagai fungsi kontrol yang menentukan kelandaian sudut bungkus matahari.

- b. Berdasarkan posisi matahari dengan SBV yang ditentukan  $18^\circ$ ,  $30^\circ$  dan  $45^\circ$  disimpulkan terdapat perbandingan terbalik antara derajat keterlingkupan dengan periode hubungan matahari terhadap tapak (tabel 8). Semakin kecil derajat keterlingkupan akan memiliki periode hubungan matahari terhadap tapak yang semakin lama, sehingga menghasilkan bukit bungkus matahari yang rendah. Mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam.

c. Pada daerah tropis lembab, dimana perancangan secara umum memaksimalkan peneduhan dan angin, peneduhan dengan bangunan sulit dicapai karena posisi matahari tinggi (lalitude rendah) sehingga pembayangan yang terjadi maksimal pada pagi dan sore hari (tabel 10-12) padahal radiasi tertinggi rata-rata pada jam 11-12 siang. Perletakan massa bangunan dengan posisi core diletakkan pada sisi barat dan timur berpengaruh besar terhadap pola bayangan yang terbentuk sehingga menaungi atau menahan panas bagian dalam tapak, karena bayangan yang terbentuk dari sudut matahari yang rendah mayoritas lebih lama dalam sehari (lamp. C dan D). Tetapi, karena posisi matahari pada lintang rendah, peneduhan tidak bisa maksimal pada saat-saat intensitas radiasi tertinggi, ini terlihat pada prosentase luas bayangan yang terbentuk pada waktu-waktu tersebut, sehingga perlu didukung peneduhan dengan pohon pada ruang terbuka.

## 7.2. REKOMENDASI

### A. Rekomendasi design terhadap tapak

Beberapa rekomendasi yang dapat dikeluarkan berdasarkan hasil simulasi alternatif building envelope yang terbentuk dari bungkus matahari dengan kelandaian sesuai view pengamat (rasio L/T) antara lain :

Aspek pengendali bangunan		Sudut pandang pengamat (L/T)		
		18°	30°	45°
1.	BC	80%	80%	80%
2.	GSB jl. Merak jl. Tm.srigntng jl. Garuda jl. Nuri	5-10 m 3.5-4.5 m 3.5-4.5 m 4-6 m	5-10 m 3.5-4.5 m 3.5-4.5 m 4-6 m	5-10 m 3.5-4.5 m 3.5-4.5 m 4-6 m
3.	Tinggi lt.1	2.29 m	4.29 m	8.18 m

	<b>Setback lt.2</b>			
	jl. Merak *	-	-	-
4.	jl. Tm.srigunting	3.85 - 8.46 m	0 - 3.7 m	3.9 - 5.6 m
	jl. Garuda	9.6 - 9.78 m	4.27 - 5.23 m	2.8 - 3.9 m
	jl. Nuri	10.18 - 12.2 m	5.36 - 5.6 m	0 - 6.9 m
5.	<b>Htot</b>	17.19 m	30.54 m	52.9 m

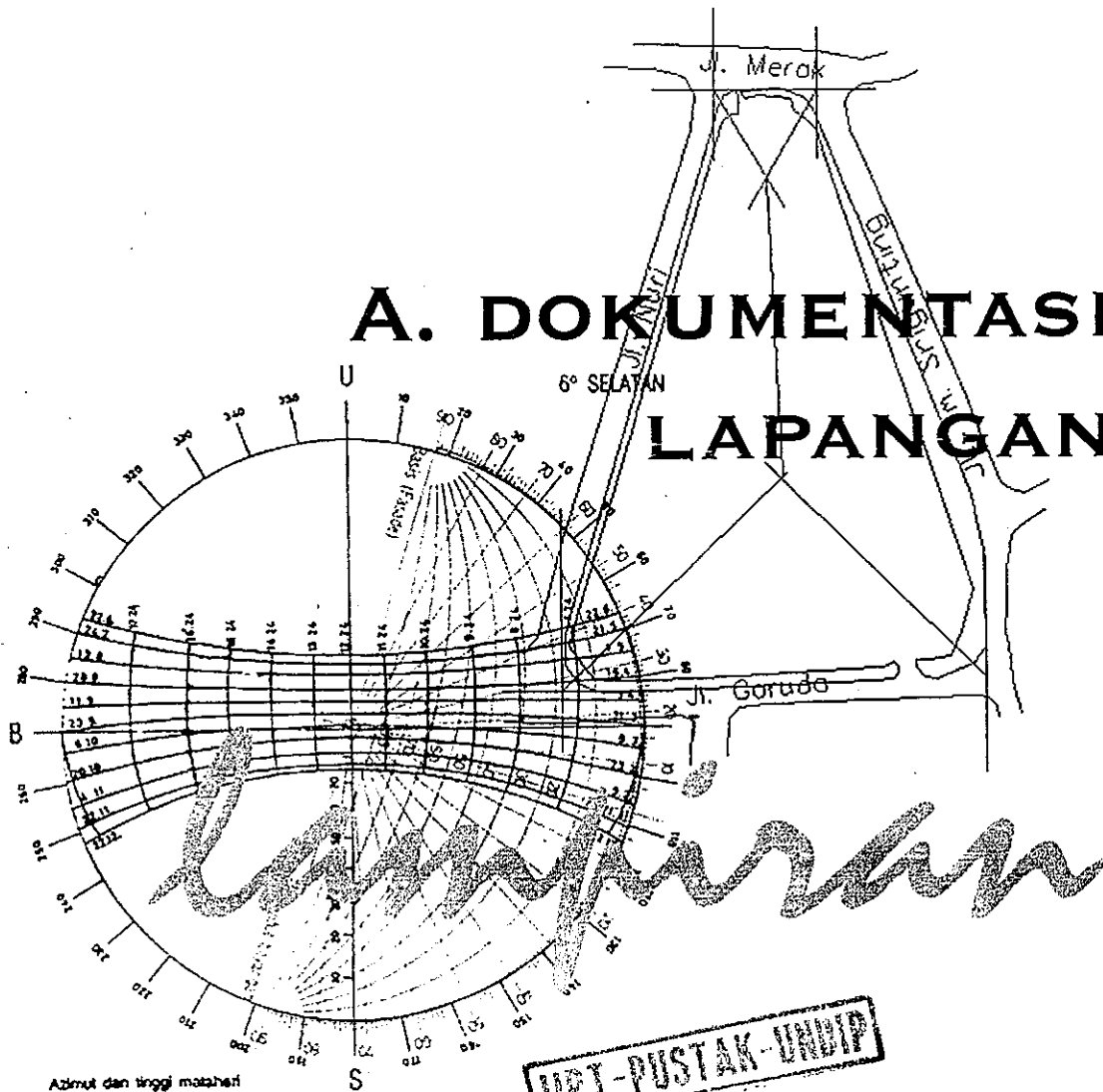
\* khusus untuk Jl. Merak, untuk mendukung vista bangunan terhadap tawang, sehingga setback dan GSB bangunan tidak menjadi acuan karena pemunduran lahan yang digunakan sebagai open space

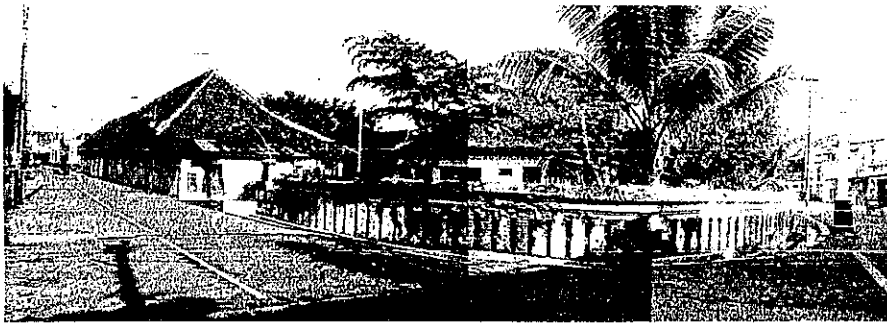
## B. Rekomendasi Penelitian

Penelitian ini dapat diteruskan dengan penelitian-penelitian lebih lanjut, antara lain :

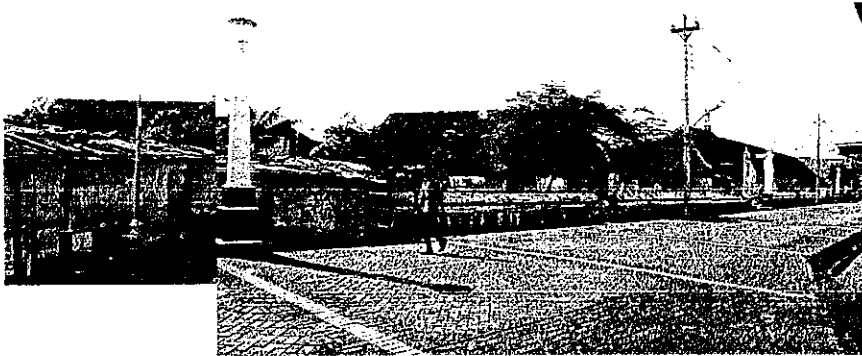
1. Urban Landscaping pada Kawasan Kota Lama Berkaitan dengan penurunan suhu lingkungan.
2. Korelasi bentuk tipologi tapak Kota Lama Semarang terhadap orientasi perletakan bangunan yang responsif terhadap iklim tropis lembab.
3. Optimalisasi energi matahari (daylight factor) pada bangunan-bangunan Kawasan Kota Lama Semarang

# A. DOKUMENTASI LAPANGAN





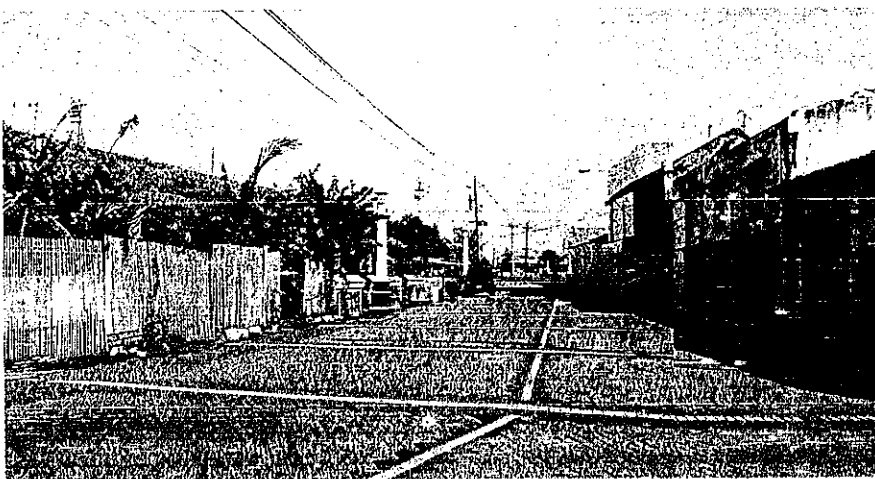
**koridor Jl. Garuda pada  
sisi selatan tapak**



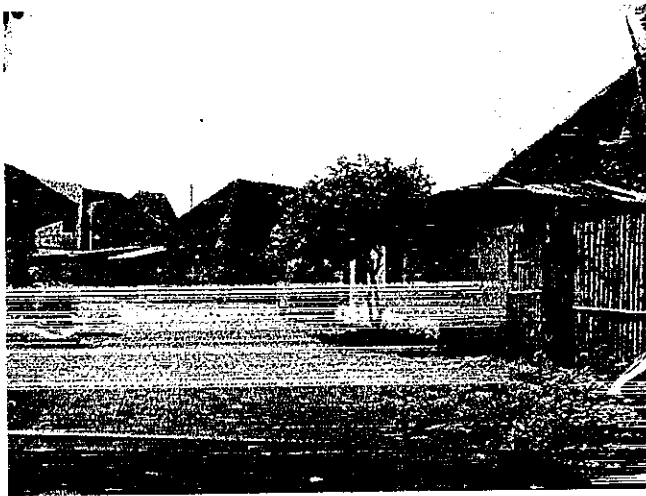
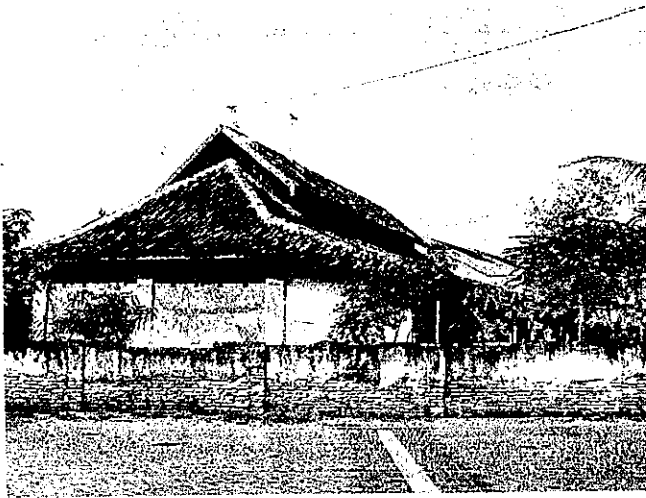
**Jl. Nuri sisi barat tapak  
dilihat dari arah selatan**



**Koridor Jl. Garuda  
dari sisi arah barat**



**Koridor Jl. Taman Srigunting  
sisi timur tapak**



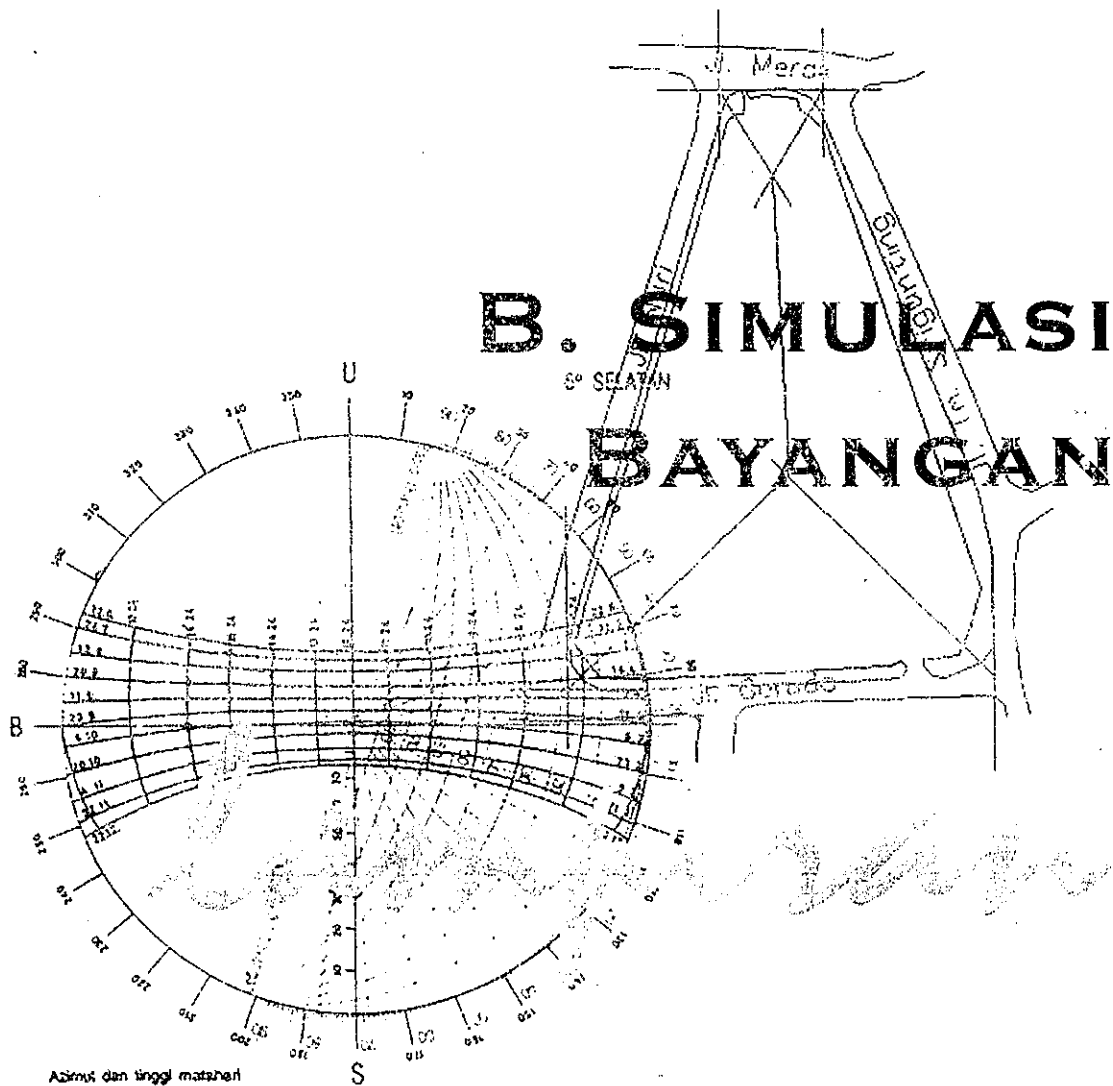
Berlawananan jarum jam:

1. Bangunan yang terdapat paling utara, orientasi utama ke arah selatan
2. Bukaannya pada sisi timur, menantang matahari pagi
3. Tampak lingkungan dalam tapak
4. Salah satu gate menuju tapak pada sisi selatan Jl. Garuda

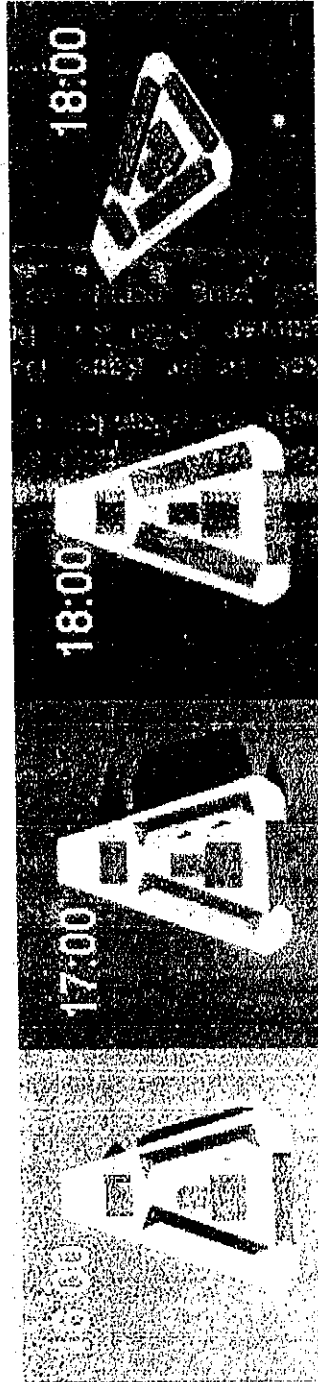
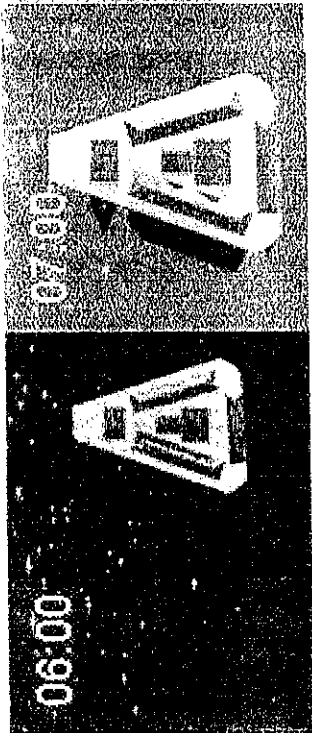


UPT-PUSTAK-UNBIP

UPT-PUSTAK-UNWIP



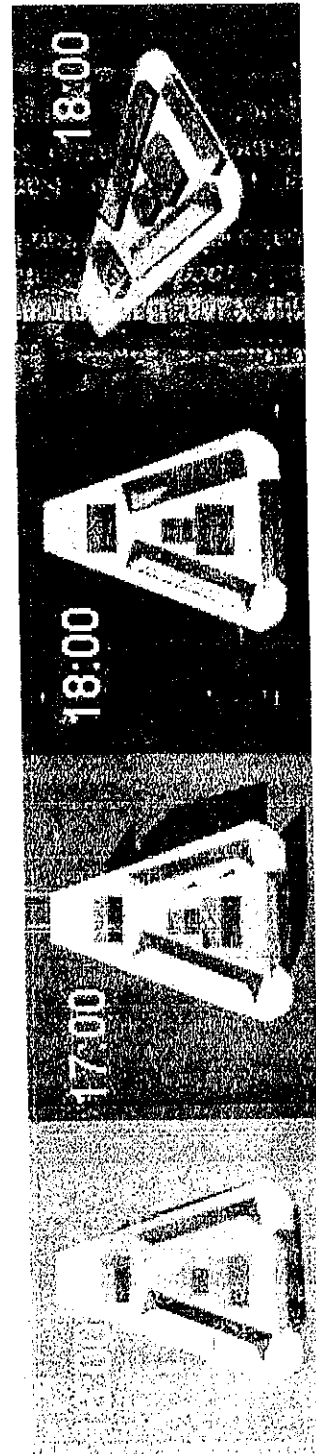
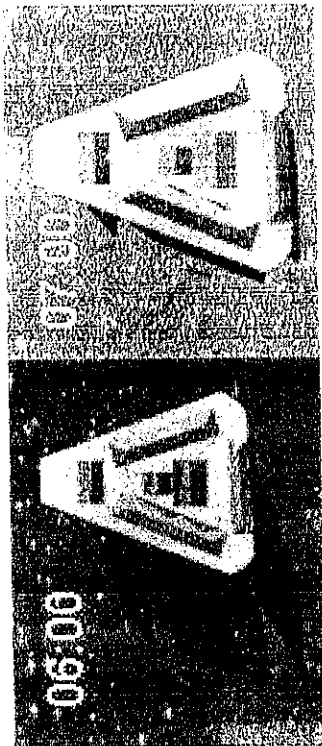
UPT-PUSTAK-UNDIP



Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or date.

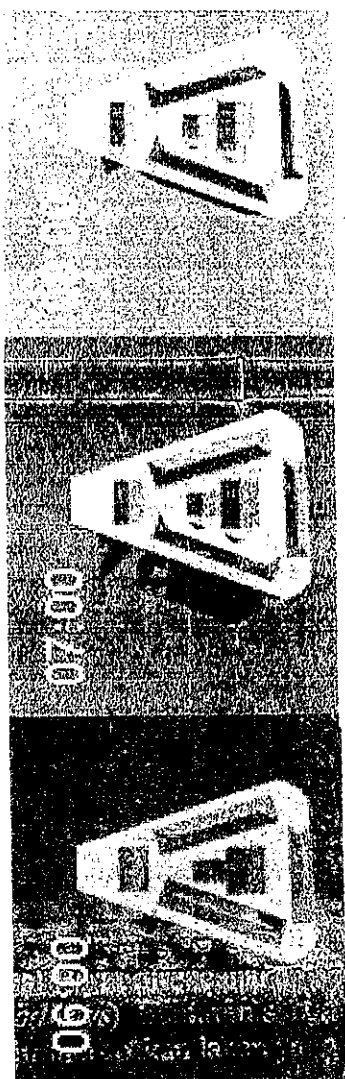


POSTAL URDIP

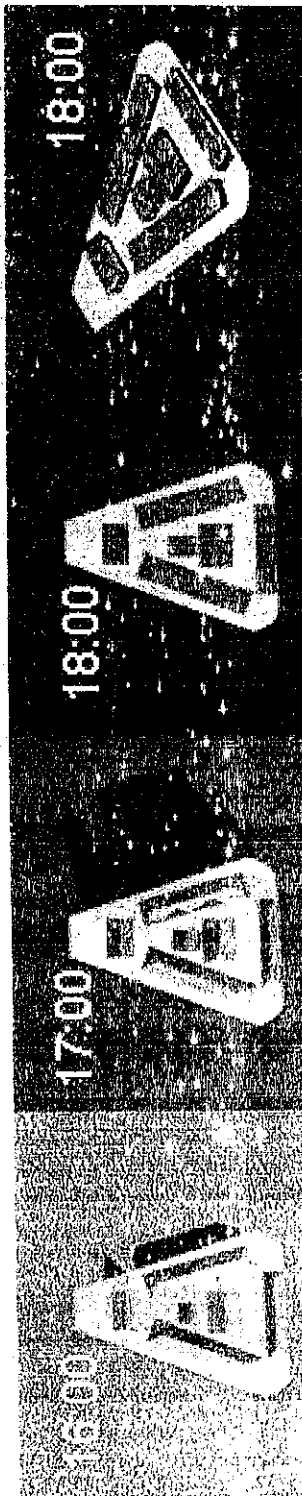
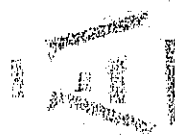


QZCQ NN 7DZ  
J) ZCQ NN 7DZ

UPT-POSTAK-UNDIP

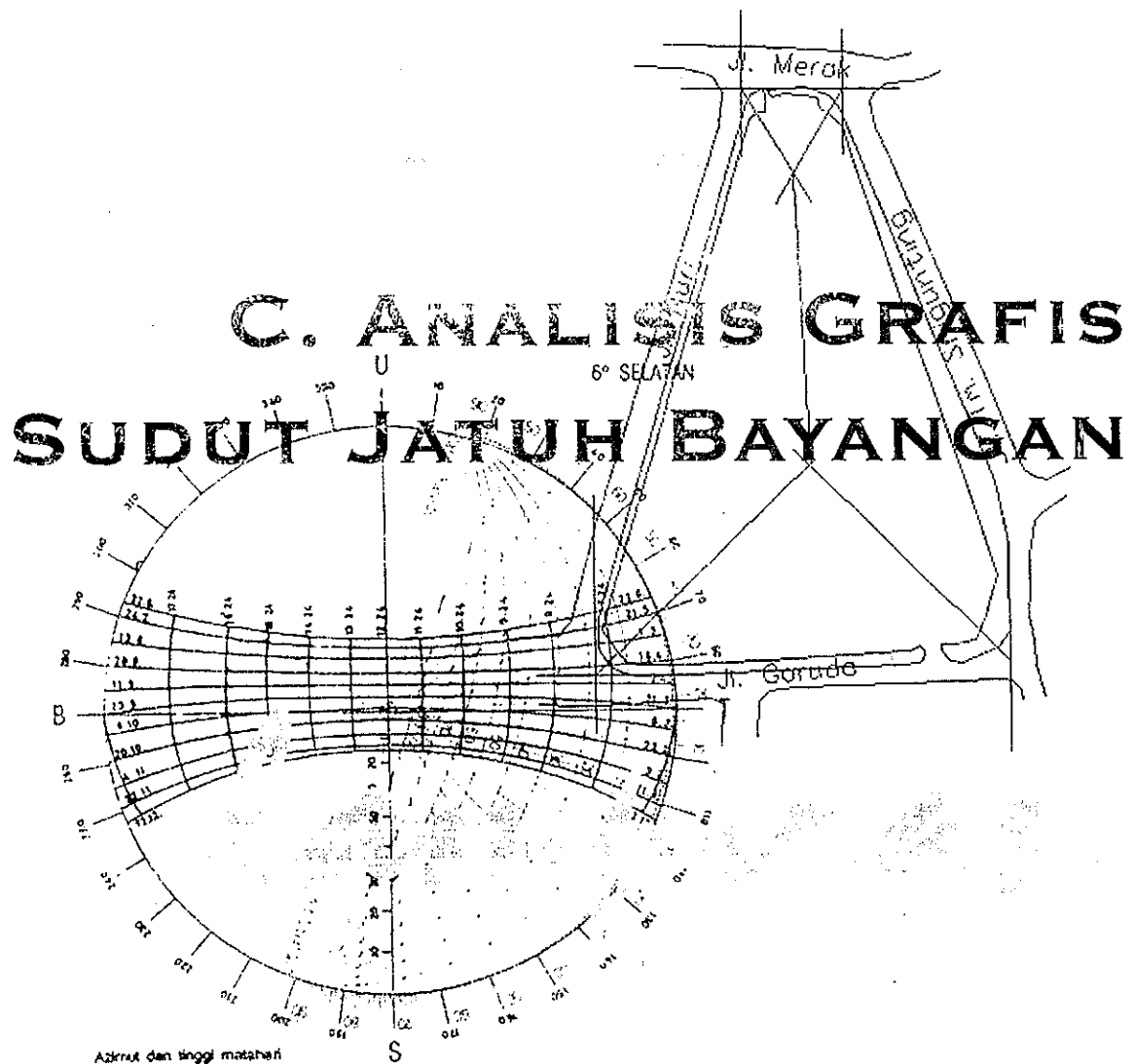


17:00

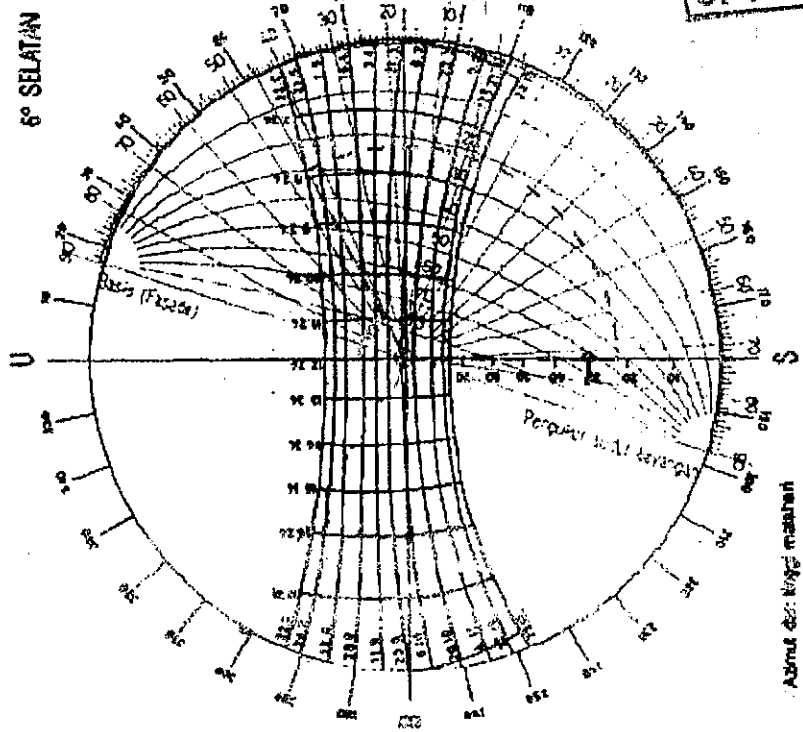


UNDIP POSTAL SERVICE  
06:00 07:00 08:00 16:00 17:00 18:00

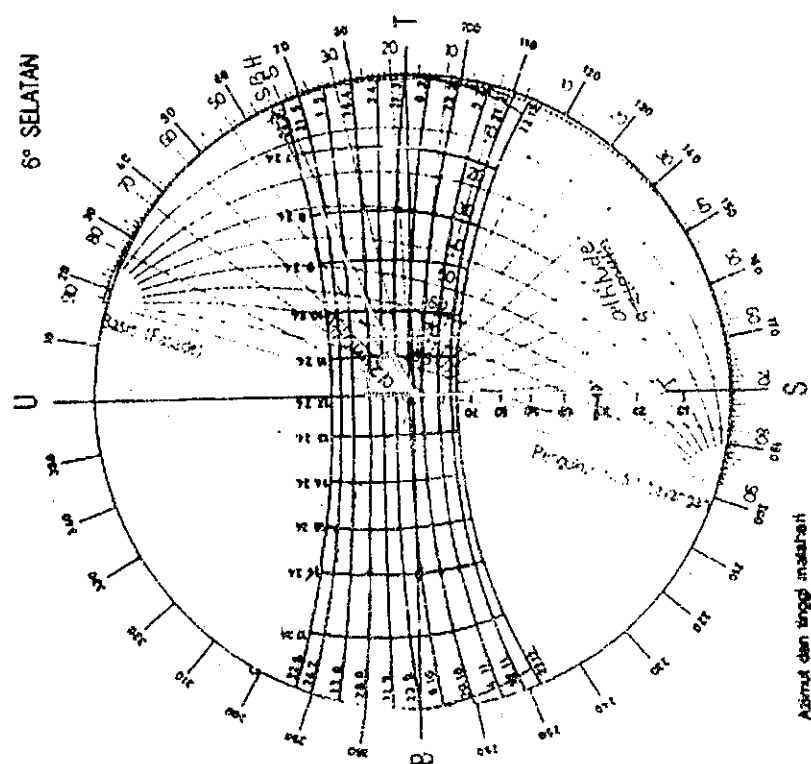
UPT-PUSTAK-UNDIP



UPT-PUSTAK-UNIDIP

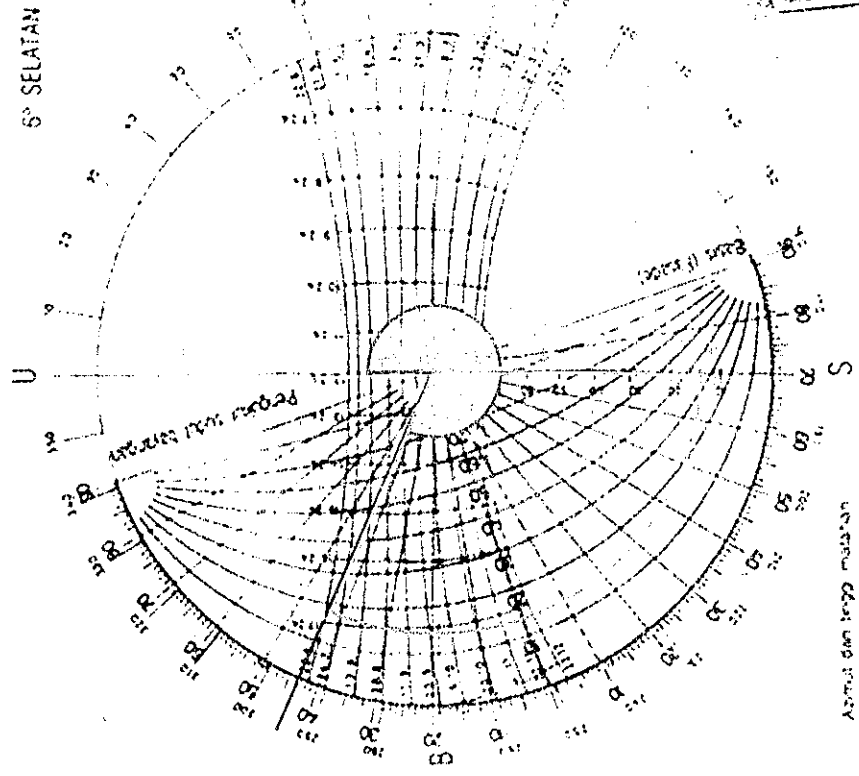


FASADE BARAT (17°U) SBV 30°  
22 JUNI

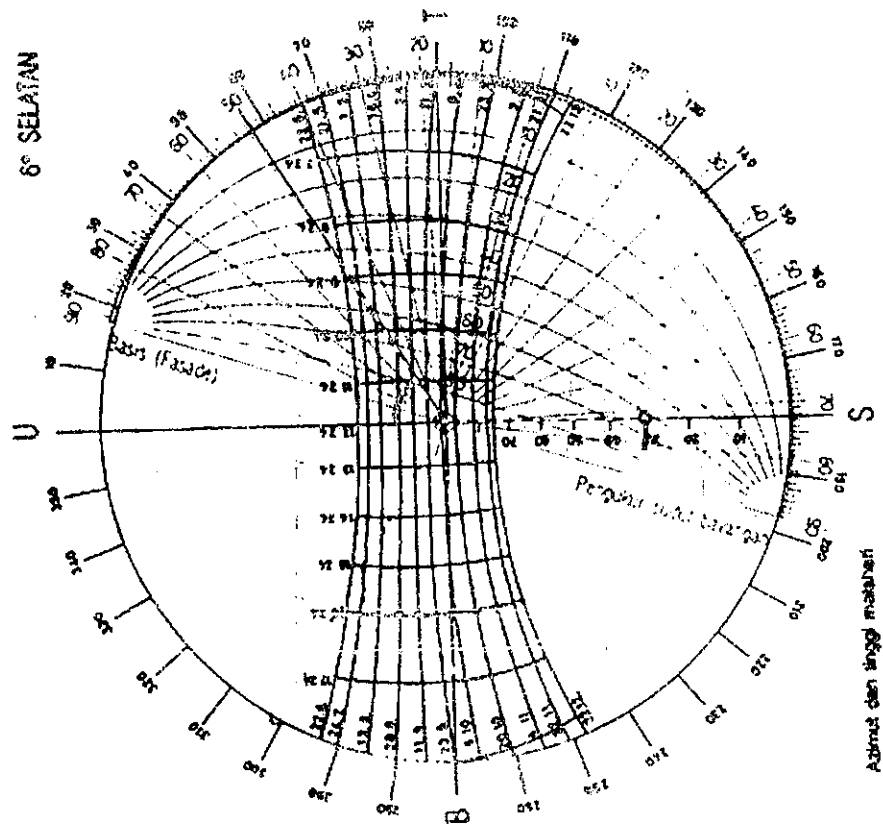


FASADE BARAT (17°U) SBV 18°  
22 JUNI

UPT-PUSTAK-UNDIP



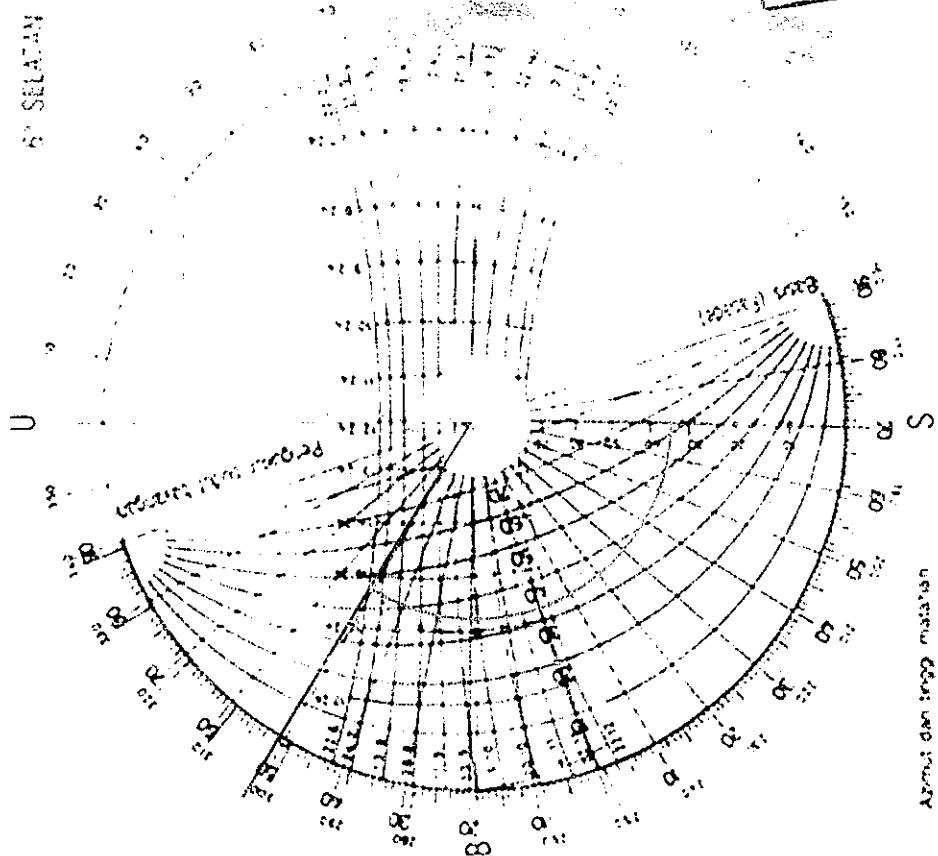
FASADE TIMUR (341°U) SBV 18°  
22 JUNI



FASADE BARAT (17°U) SBV 45°  
22 JUNI

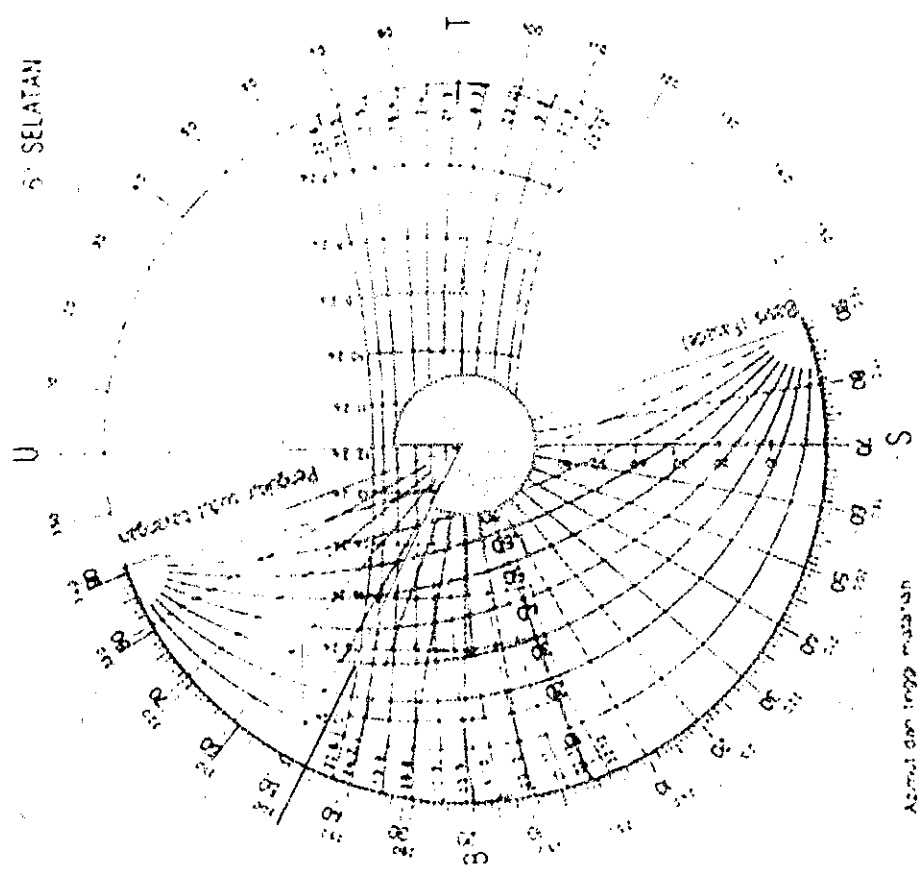
UPT-PUSTAK-UNDIP

6° SELATAN

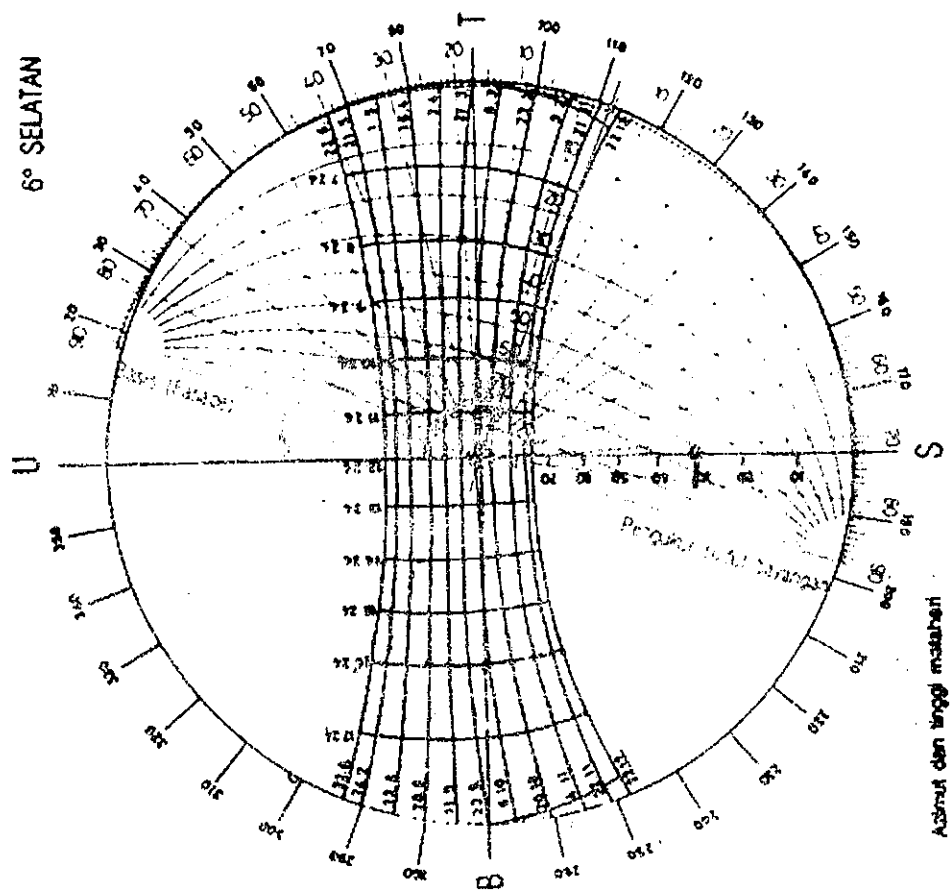
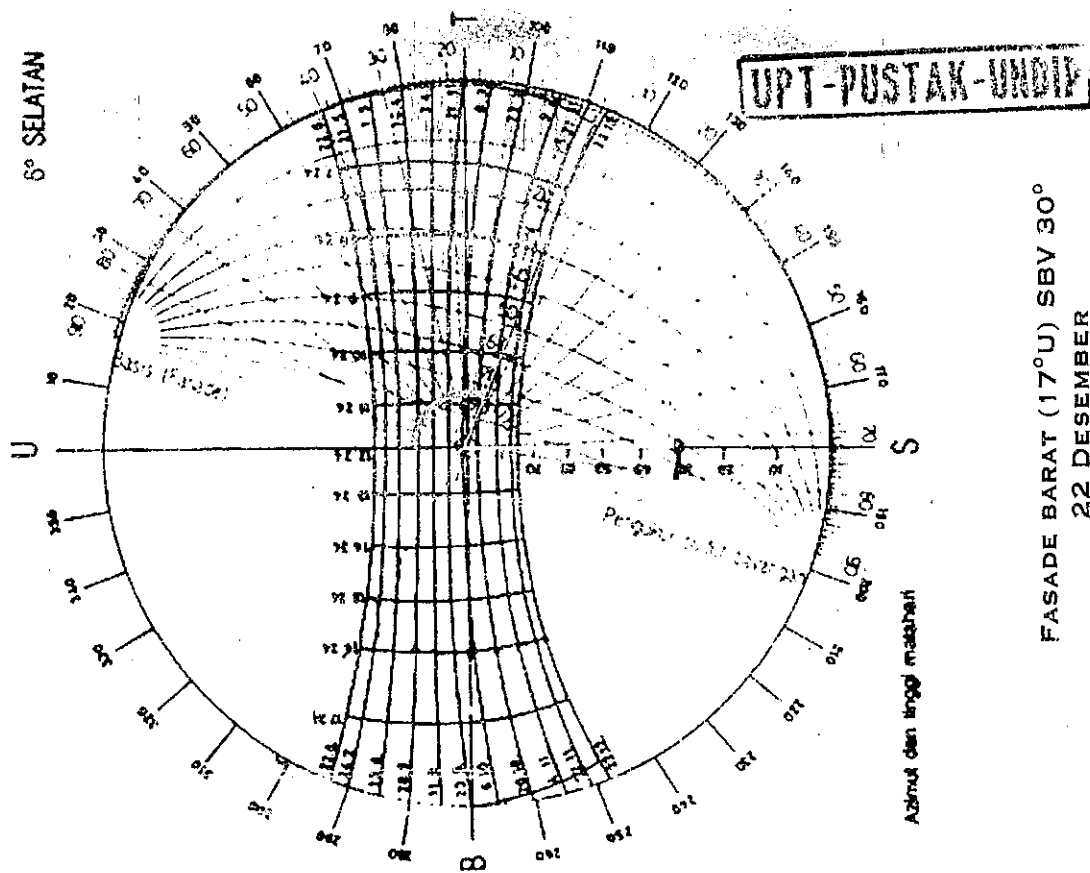


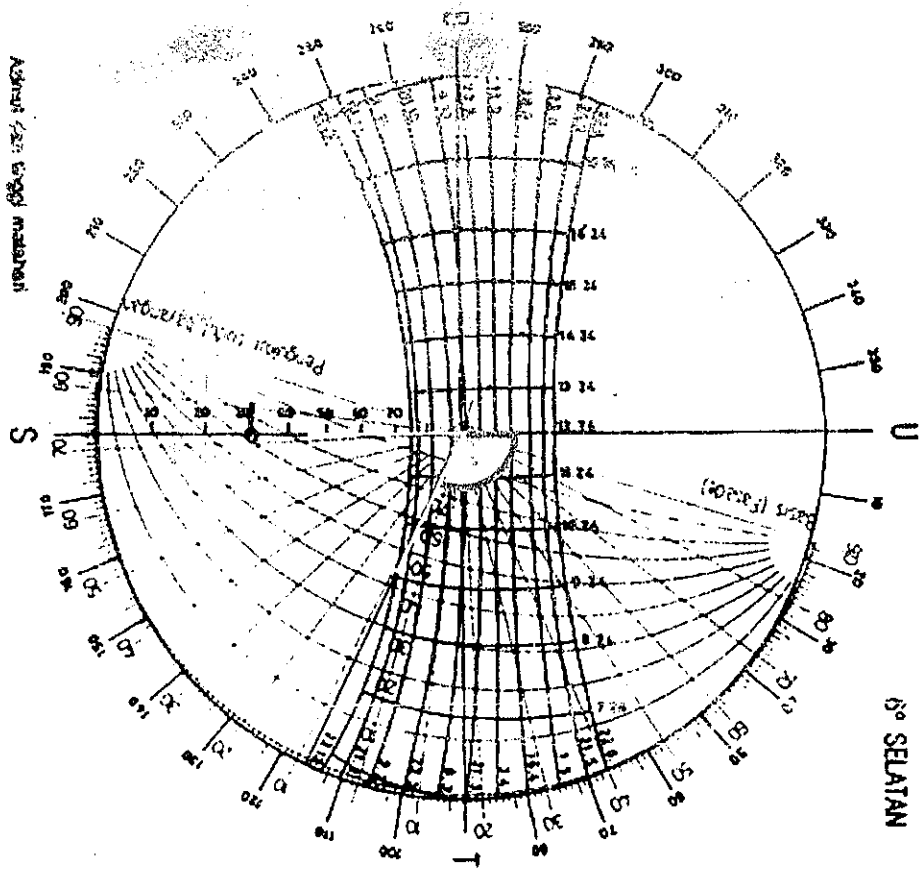
FASADE TIMUR (341°U) SBV 45°  
22 JUNI

6° SELATAN

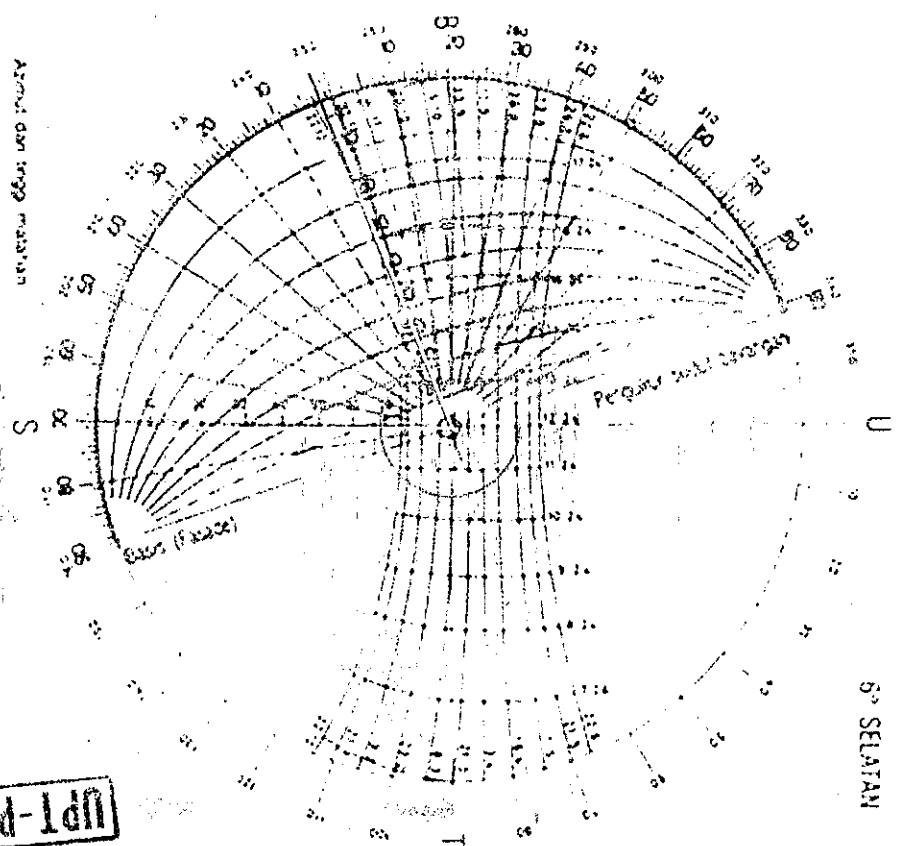


FASADE TIMUR (341°U) SBV 30°  
22 JUNI





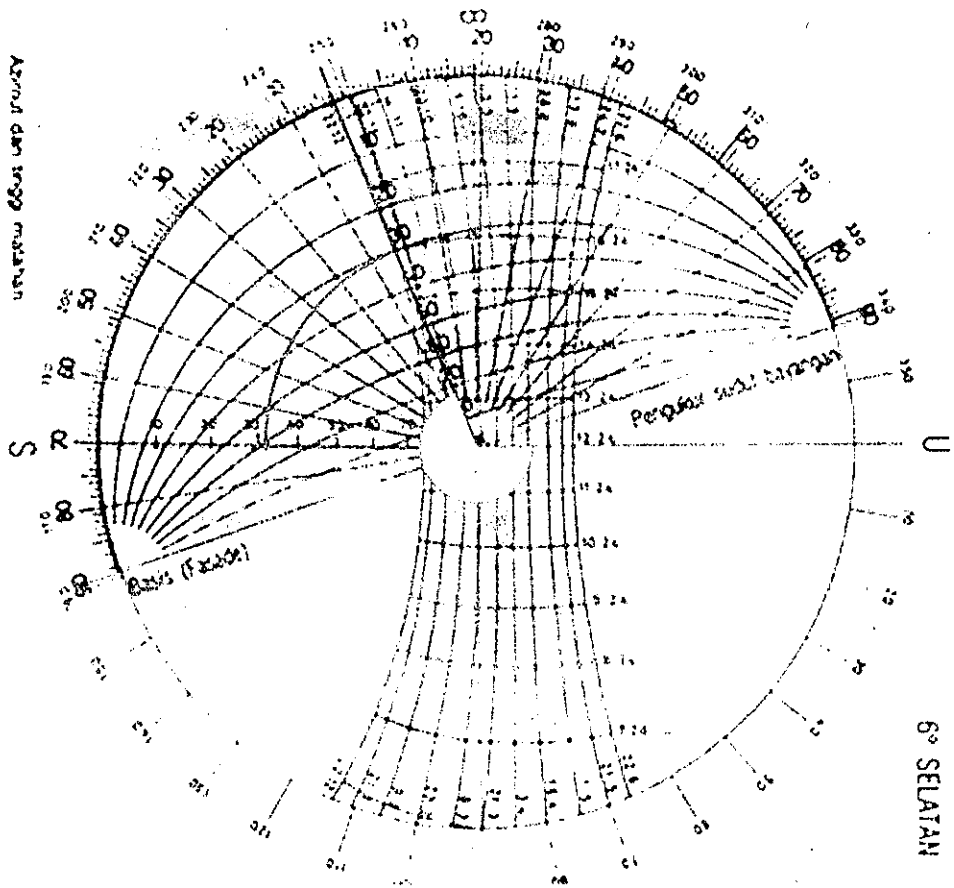
FASADE BARAT (17°U) SBV 45°  
22 DESEMBER



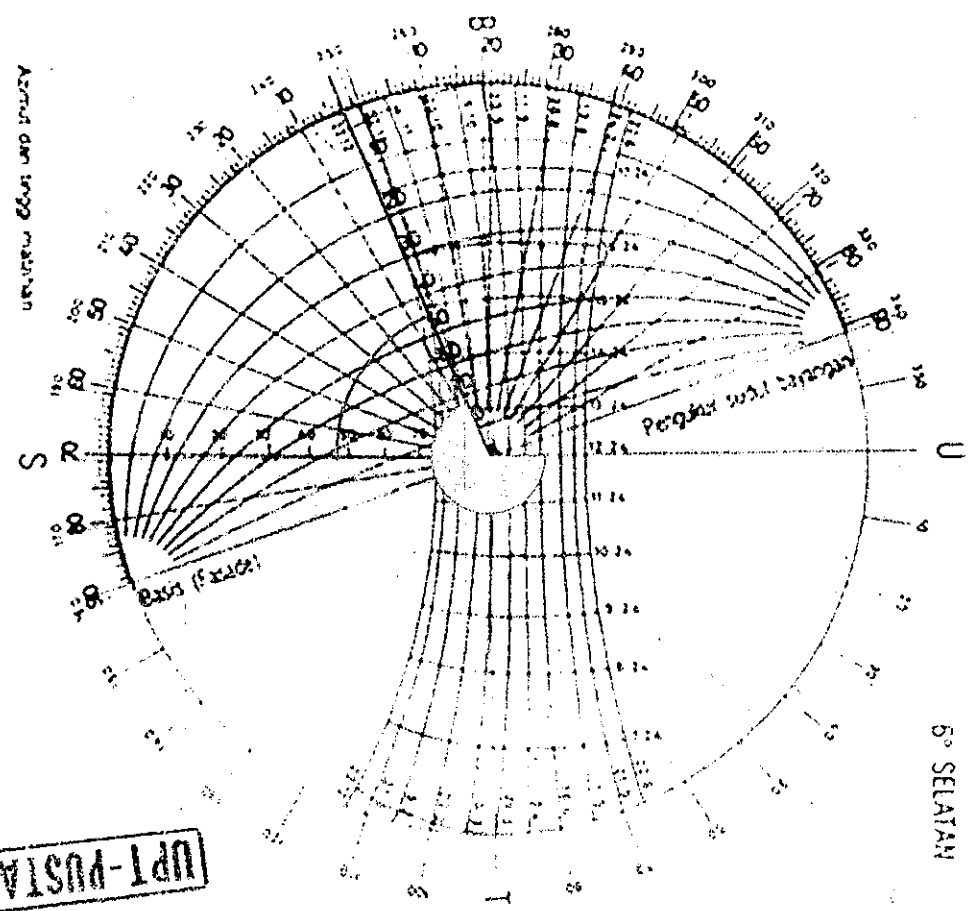
FASADE TIMUR (3441°U) SBV 18°  
22 DESEMBER

UPT-PUSTAK-UNDIP



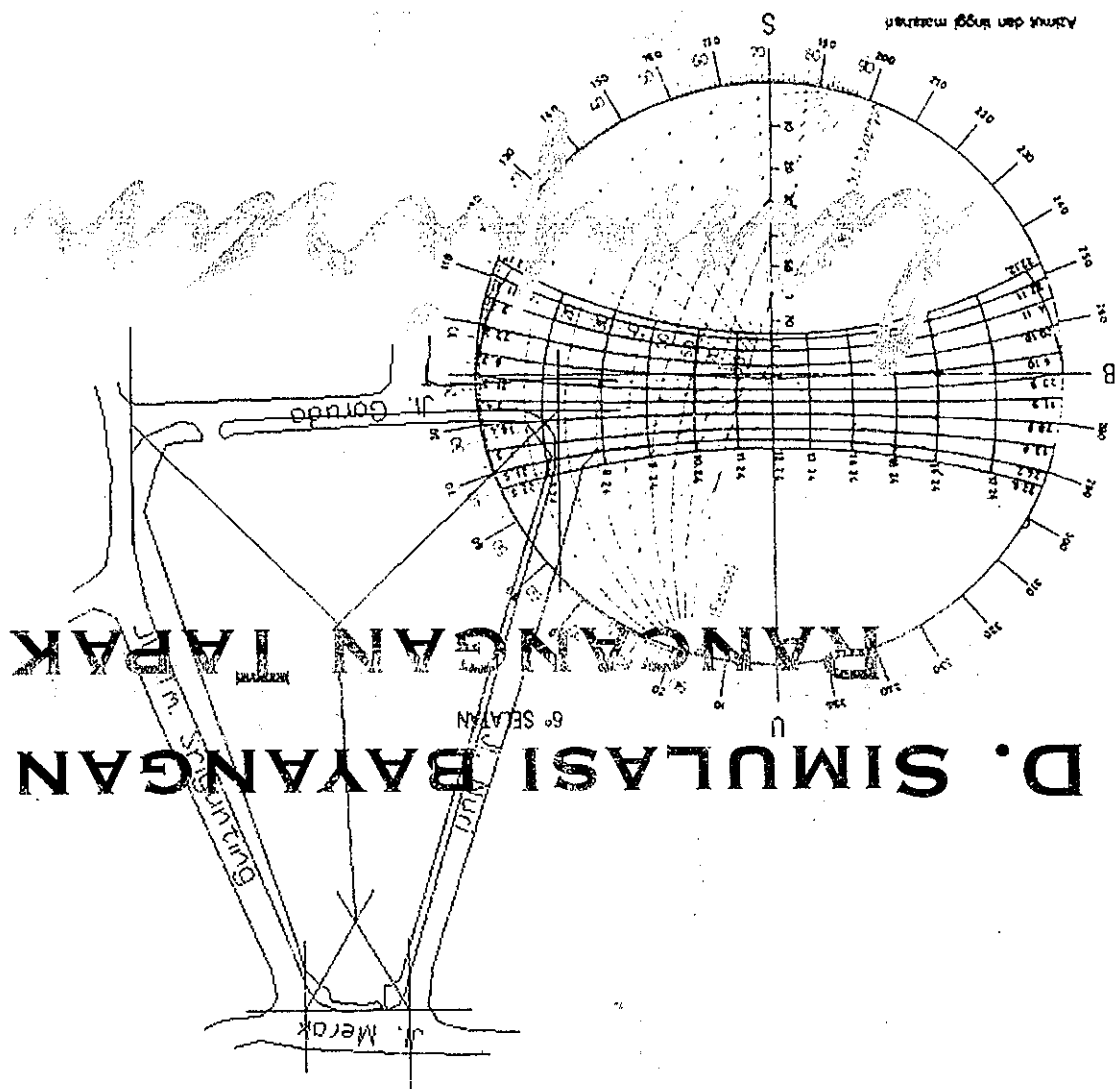


FASADE TIMUR (341°U) SBV 30°  
22 DESEMBER



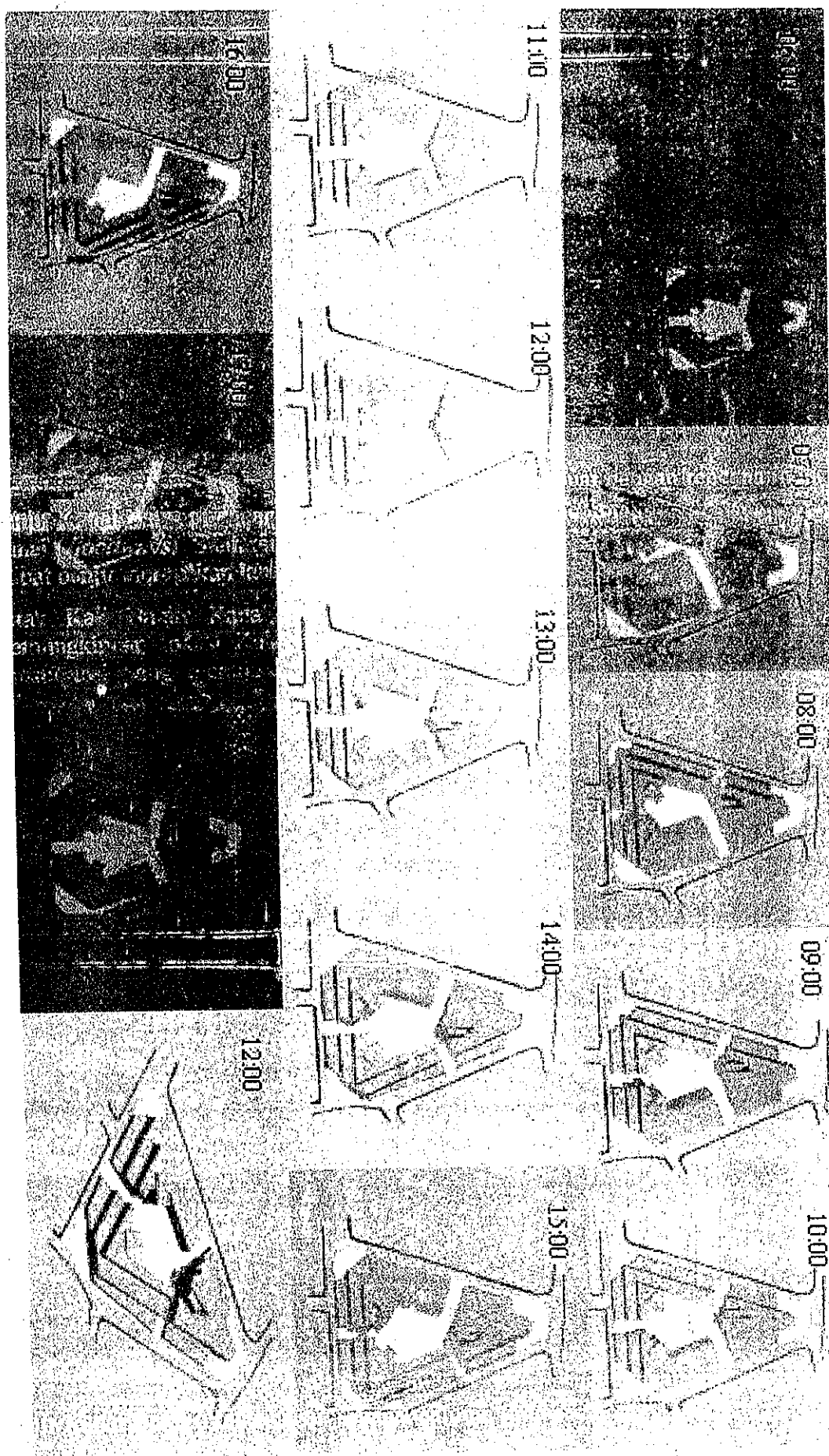
FASADE TIMUR (341°U) SBV 45°  
22 DESEMBER

UPT-POSTAK-UMIP



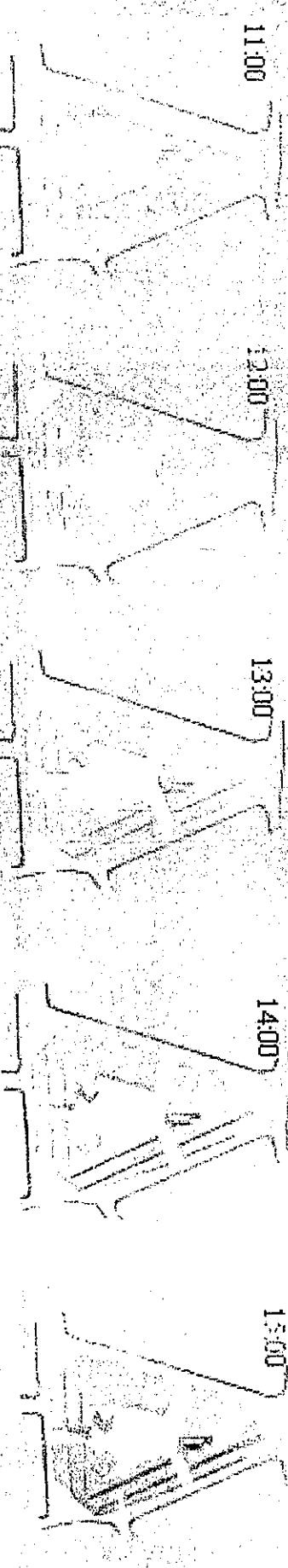
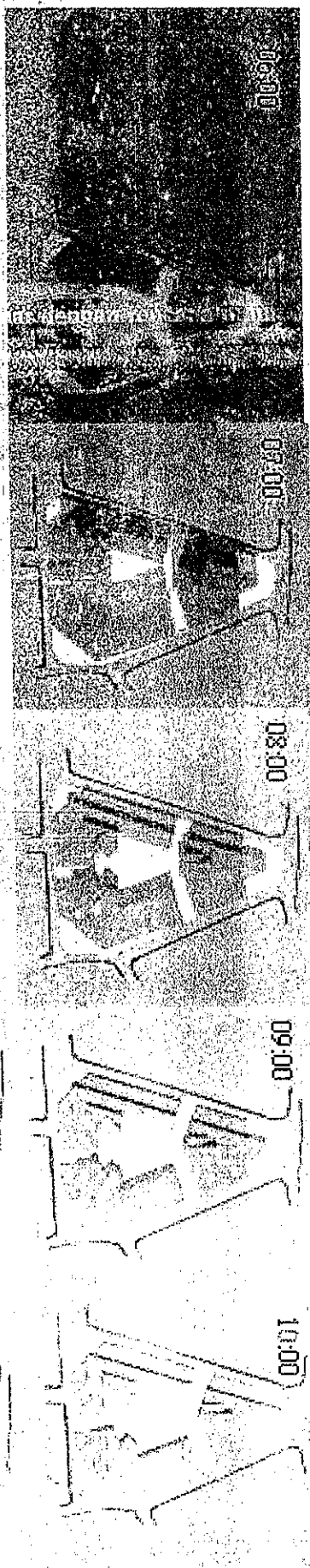
UPT-POSTAK-IMP

**SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18°  
PADA TANGGAL 22 JUNI**



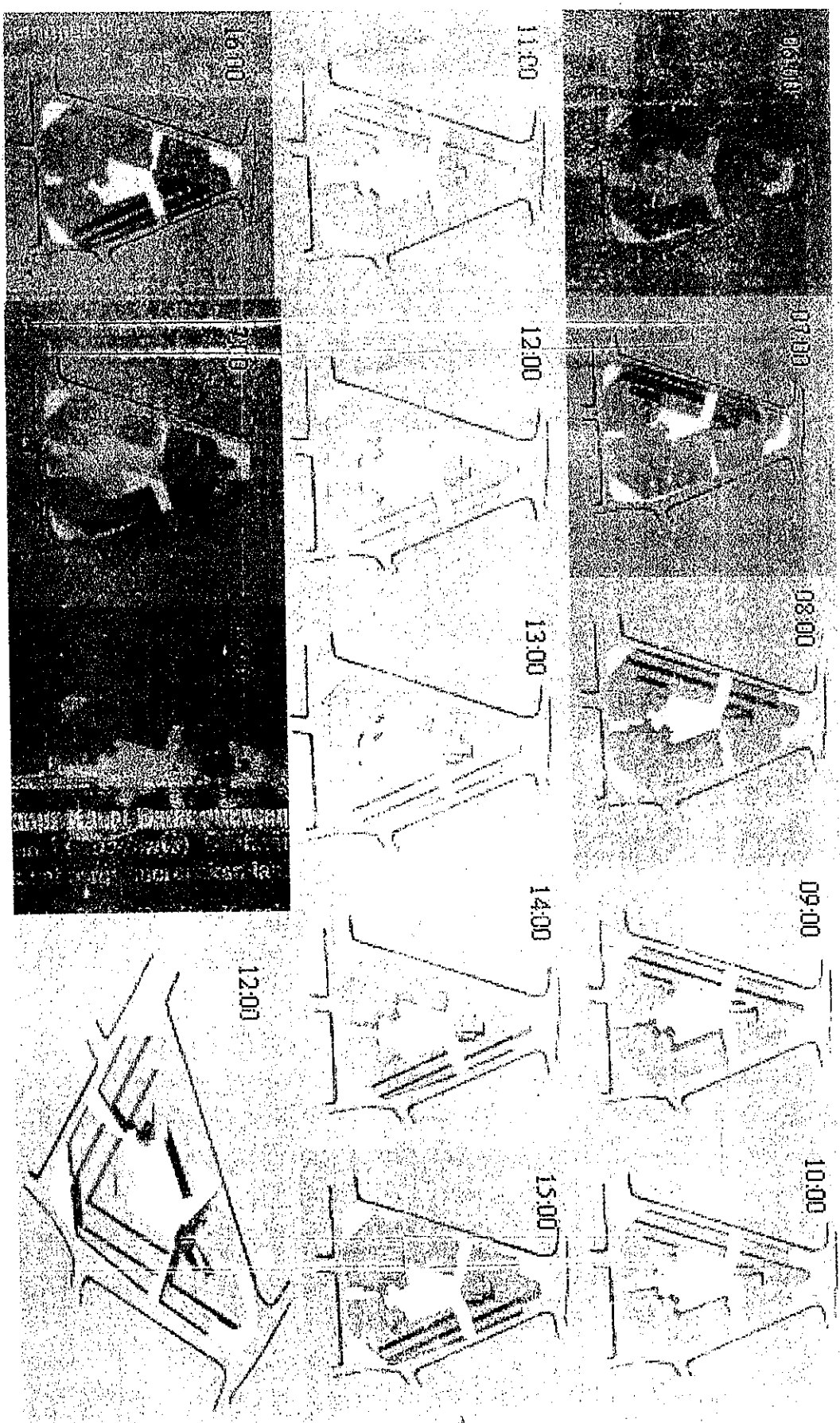
UPT-PUSTAKA-UNMIP

# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18° PADA TANGGAL 21 MARET



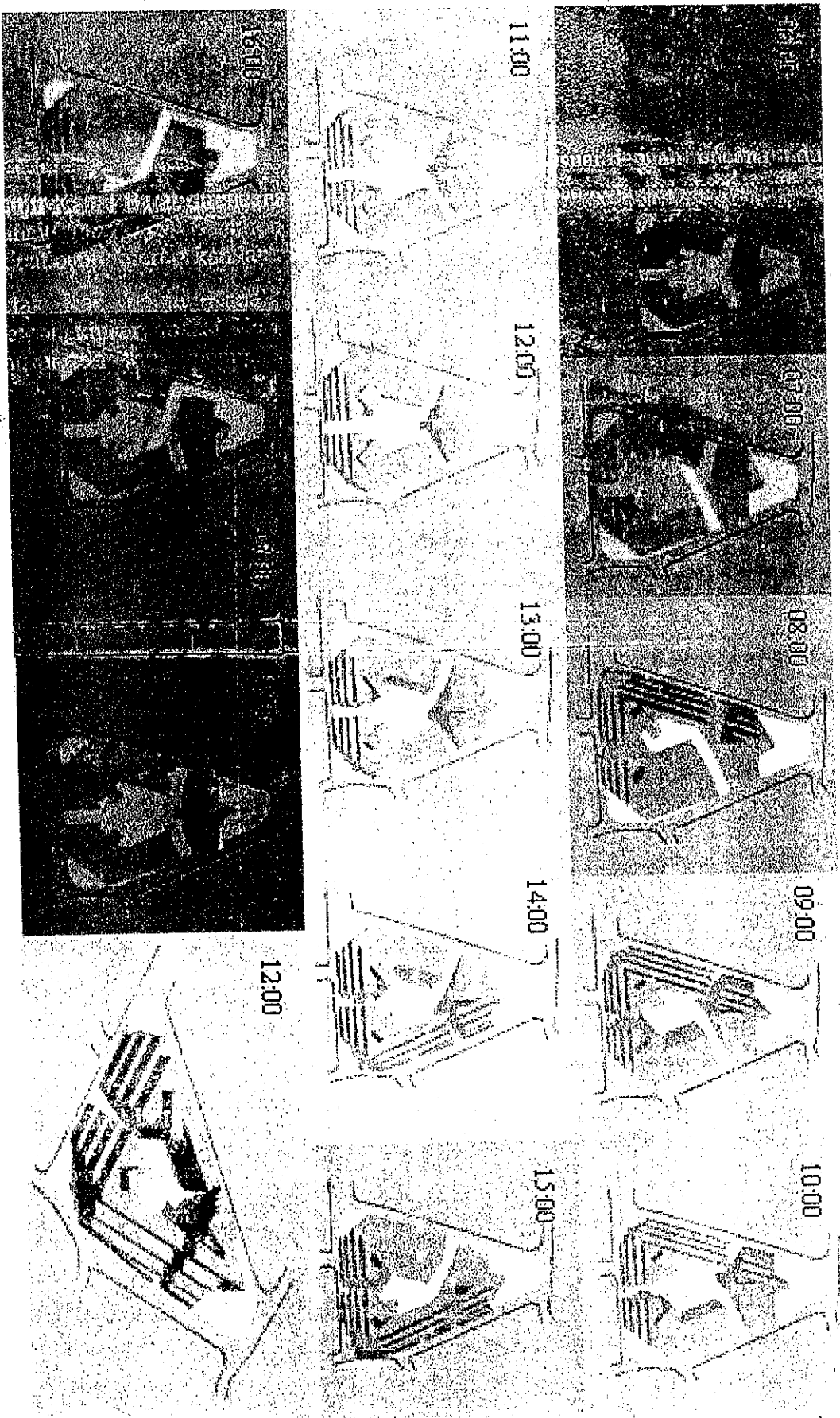
UPT-POSTAL-KEMRI

# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18° PADA TANGGAL 22 DESEMBER



UPT-PUSTAKA-UNDIR

# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 22 JUNI



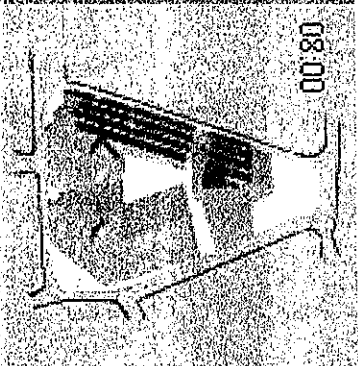


# **SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 21 MARET**

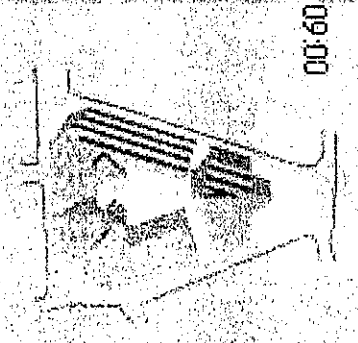


06:00

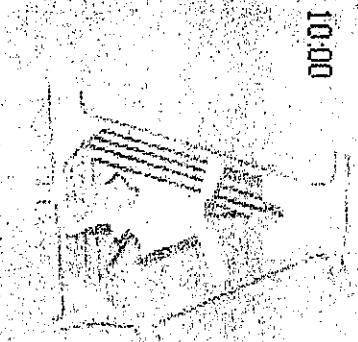
07:00



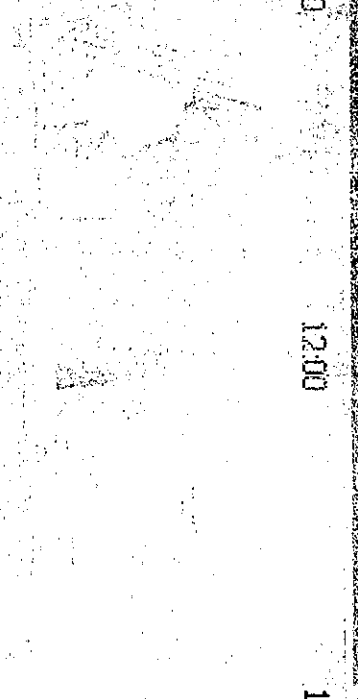
08:00



09:00



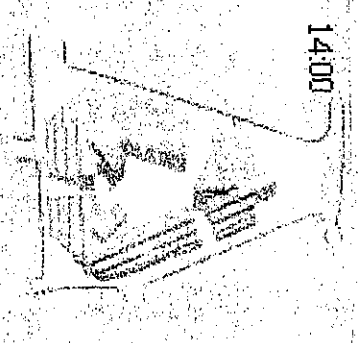
10:00



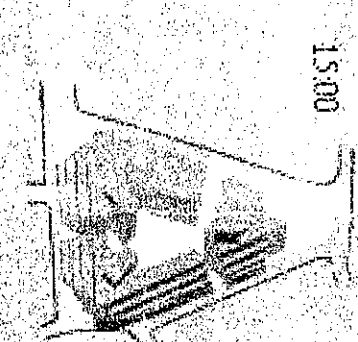
11:00



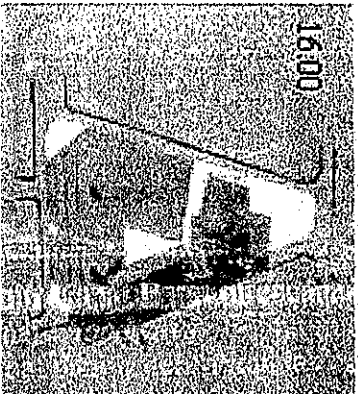
12:00



13:00



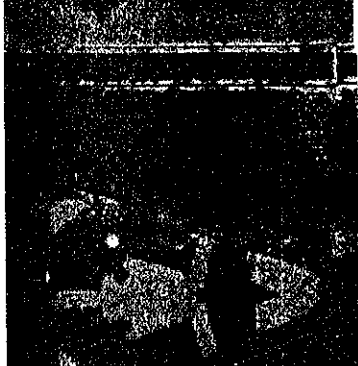
14:00



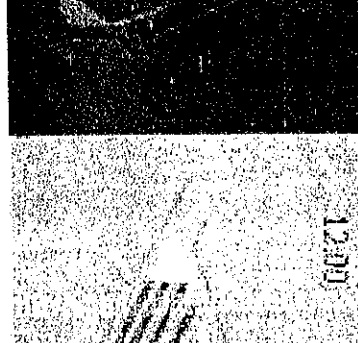
15:00



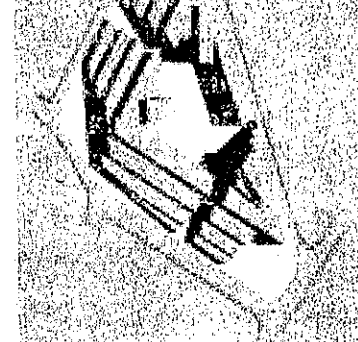
16:00



17:00



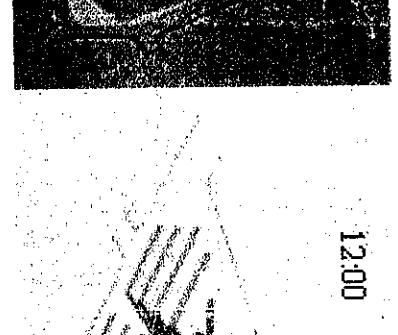
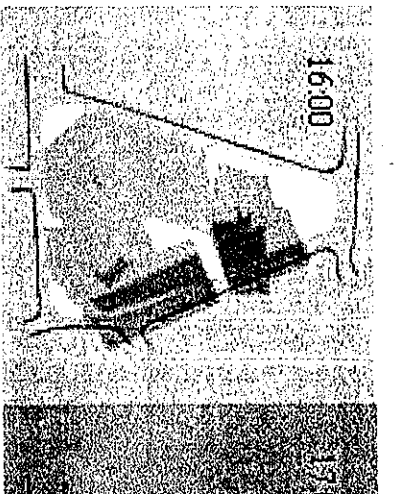
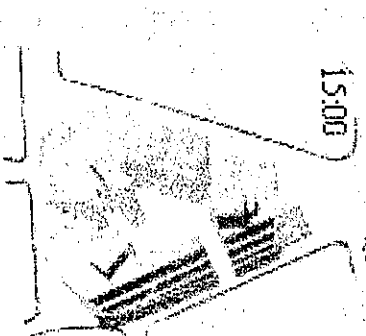
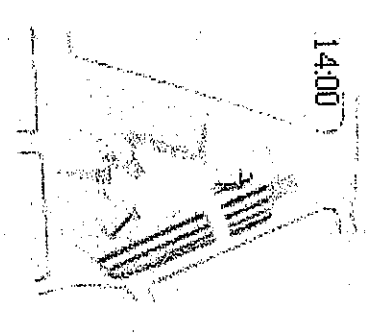
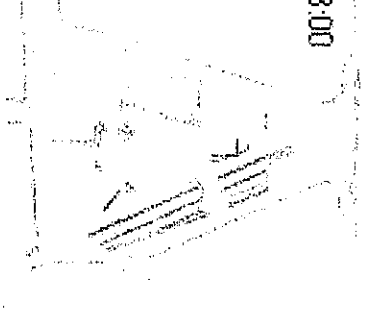
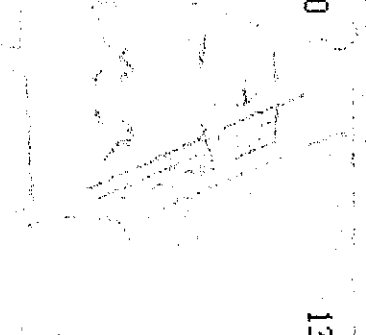
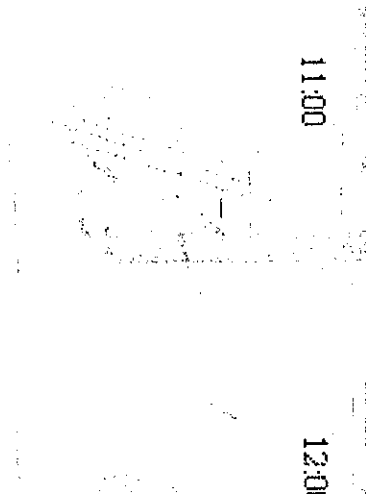
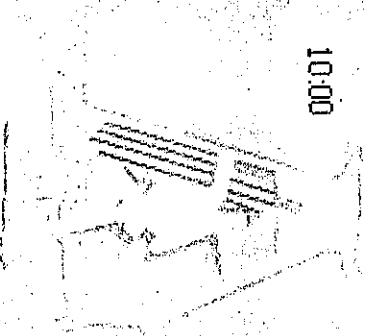
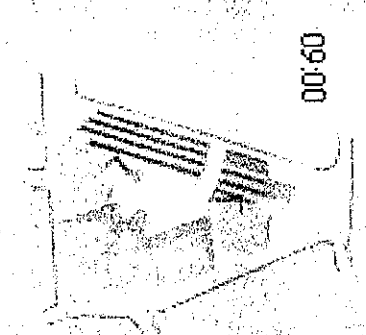
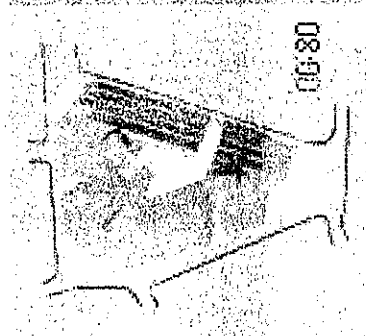
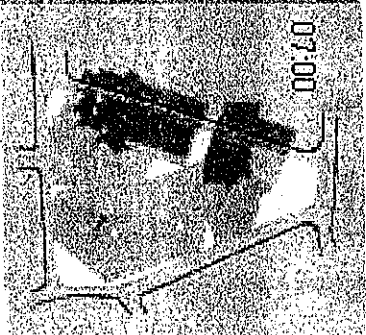
18:00



19:00

UPT-POSTAK-UNDIP

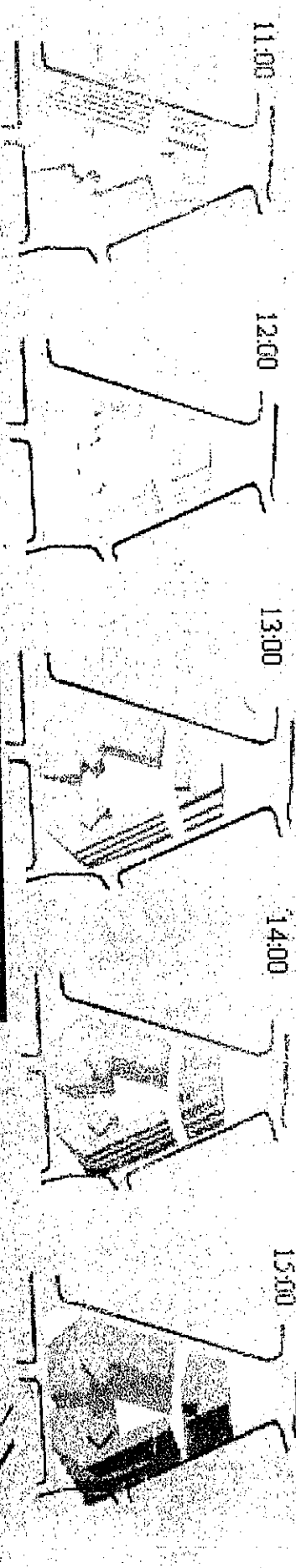
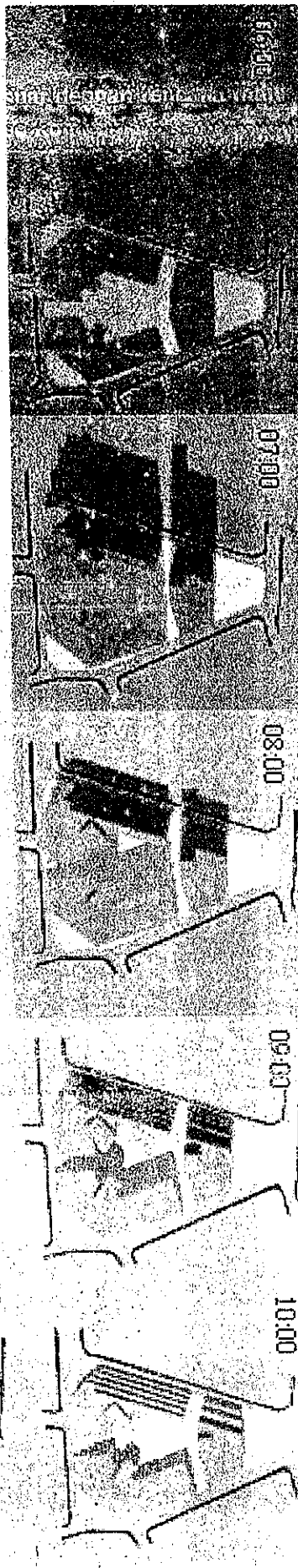
# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 22 DESEMBER



UP1-PUSTAKA-UNDIP

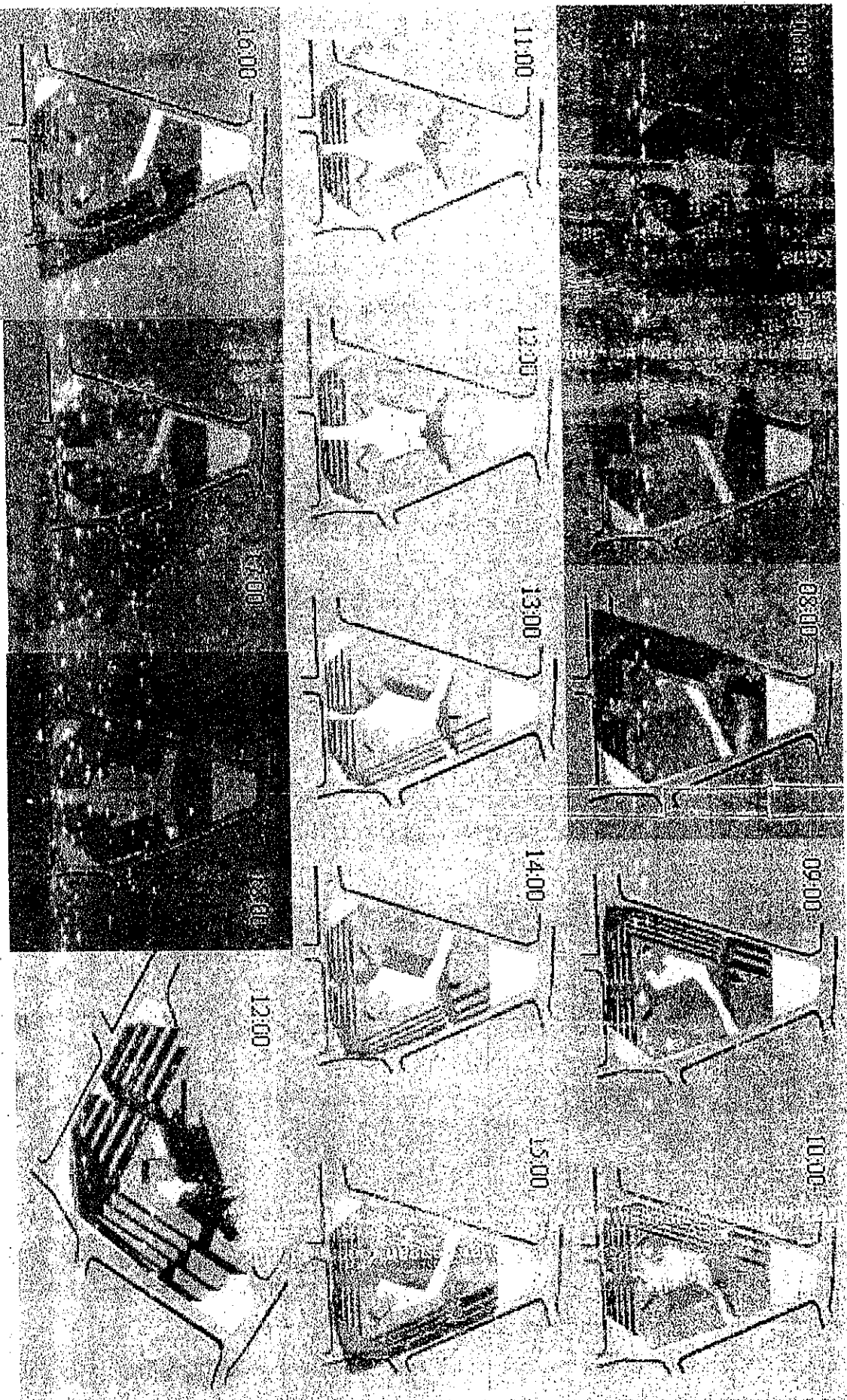


# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45° PADA TANGGAL 21 MARET



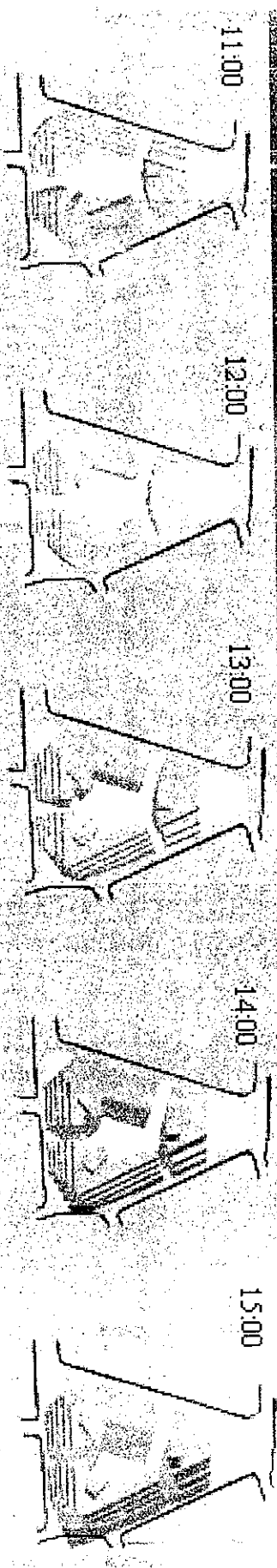
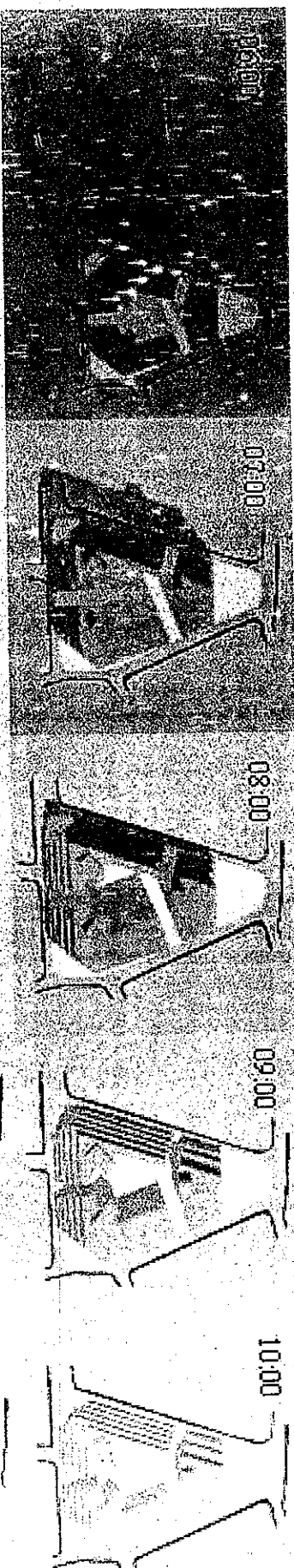
UPT-PUSTAKA-UNDIP

**SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45°  
PADA TANGGAL 22 JUNI**



UPT-PUSTAKA-UNDIP

# SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45° PADA TANGGAL 22 DESEMBER



IPT-POSTAK-UNDIP

## KARYA ILMIAH / PENELITIAN

- Adam dkk, *Konsep Perancangan Superblok Ditinjau dari Teori Perancangan Kota*, seminar wajib JAFT tidak diterbitkan, Semarang, 1999
- Adryanto Ibnu W., *Pengaruh Glare Bidang Dinding Kaca Bangunan-bangunan Tinggi Terhadap Lingkungan*, Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana Undip, Semarang, 1999
- Antaka AHP, Katon, *Pengaruh Iklim Tropis dalam Desain Fisik Bangunan*, Seminar wajib JAFT Undip tidak diterbitkan, Semarang, 1997.
- Duhriyanto, dkk., *Arsitektur Bioklimatik pada Daerah Iklim Tropis Lembab*, Seminar wajib JAFT Undip tidak diterbitkan, Semarang, 1998
- Haryadi dkk, *Arsitektur Lingkungan dan Prilaku*, Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 1995/1996
- Ismail, Yusuf, *Konfigurasi Ruang dan Bangunan Kawasan Kota Lama-Studi Kasus : Kota Lama Jakarta, Semarang, Surabaya*, Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana UNDIP, Semarang, 1999
- Jono Wardoyo, *Pola Bayangan pada Tatahan Bangunan Tradisional kaitannya dengan penurunan panas lingkungan*. Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana Undip, Semarang, 2002
- Malik, Abdul. *Studi Konsep Panduan Tampilan Bangunan Baru di Kawasan Konservasi melalui Pendekatan Kontekstual. Studi: Kota Lama Semarang*. Tesis tidak diterbitkan. Program Magister Arsitektur - Program Pascasarjana ITB. Bandung. 1991
- Bintang NP. *Studi Karakteristik di St. Kereta Api sebagai Bagian dari Konfigurasi Kota Lama. Kasus : St. Tawang Semarang dan St. Jakarta Kota*. Tesis tidak diterbitkan, Magister Teknik Arsitektur - Program Pascasarjana UNDIP. Semarang. 2002.
- Parmonangan. *Faktor-faktor Penentu Sistem Pencahayaan Fasade Bangunan pada Kawasan Kota Lama Semarang*. Penekanan pada simulasi dan respon pengamat. Tesis tidak diterbitkan, Program Pascasarjana Arsitektur UGM. Yogyakarta. 2002
- Purwanto, LMF., *Adaptasi Arsitektur Kolonial Belanda terhadap Iklim Tropis Lembab Semarang*, Tesis tidak diterbitkan, MTA UNDIP, Semarang, 1996
- Sunarimahingsih, Yulita. *Sistem Visual di Kawasan Pusat Kota Lama ; Studi Kasus: Kawasan Pusat Kota Lama Semarang*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. 1995
- Suwandono, Joko, *Beberapa Konsep Pemikiran Terhadap Pengarahan bagi Penjabaran Rencana 2D menjadi 3D*, Tesis tidak diterbitkan, Program PWK - Fakultas Pasca Sarjana - ITB, Bandung, 1988

## DAFTAR PUSTAKA

### BUKU

- A. Sidharta, dkk., *SEMARANG Beeld van een stad*, Asia Maior, Purmerend - Nederland, 1995.
- Brown, GZ., *Matahari, Angin dan Cahaya (Strategi Perancangan Arsitektur)* - terjemahan, Intermatra, Bandung, 1994
- Cullen, Gordon, *Townscape*, 1970.
- De Chiara and Koppleman, *Urban Planning and Design Criteria*, Van Nonstrand Reinhold Company, 1975
- Djaljoeni, N., *Geografi Kota dan Desa*, PT. Alumni, Bandung, 1987
- Egan, M. David, *Concepts in Thermal Comfort*, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1975
- Frick, H. dan Suskitatno, B., *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*, Kanisius, Yogyakarta, 1998
- Golany, Gideon S., *Ethics and Urban Design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995
- Kostof, Spiro. *The City Shaped*, Thames and Hudson, London, 1991
- Lippsmeier, Georg, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta, 1994
- Landsberg, Helmut E, *The Urban Climate*, Academic Press, New York, 1981.
- Mangunwijaya, YB., *Pengantar Fisika Bangunan*, Djambatan, Yogyakarta, 1998.
- Moore, Fuller. *Concept and Practice of Architectural Daylighting*. Van Norstrand Reinhold Company. NY. 1984
- McClusky, Jim. *Roadform and Townscape*, London, 1979
- Rapoport, Amos. *Human Aspects of Urban Form*. 1977
- Rapoport, Amos., *The Meaning of Built Environment*. Sage Publication. Beverly Hills. 1982
- Sabari Yunus, Hadi, *Struktur Tata Ruang Kota*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2000
- Shirvani, Hamid, *The Urban Design Process*, 1985
- Spreiregen, Paul D., *Urban Design: Architecture of Towns and Cities*. 1965
- Suparlan, Parsudi, *Antropologi Perkotaan (diktat)*, FISIP UI, Jakarta, 1996
- Thian Joe, Liem, *Riwayat Semarang (Dari Djamannja Sam Poo Sampe Terhaposnja Kongkoan)*, Boekhandel HO KIM YOE, Semarang - Batavia, 1933.
- Tibbalds, Francis, *Making People-Friendly Towns*, Spon Press, London, 2001
- Trancik, Roger, *Finding Lost space*, Van Nonstrand Reinhold Company, NY, 1986
- Yeang, Ken, *The Tropical Verancah City*, Logman, 1998.
- Zahnd, Markus, *Perancangan Kota Secara Terpadu*, Kanisius, 1999

## PROCEEDING/JOURNAL

- Hardiman, Gagoek, *Aspek Iklim dan Budaya dalam Arsitektur / Kota Tropis*, Seminarworkshop " Kota dan Arsitektur di Daerah Lembab Menjelang Abad ke-21", Jurusan Arsitektur FT. Univ. Tarumanegara, Jakarta, 1996.
- Hardiman, Gagoek, *Penerapan Prinsip-prinsip Biokllimatik pada Perencanaan dan Perancangan Lingkungan Binaan Kota*, FT. Univ. Atmajaya, Yogyakarta, 1997.
- E. Prianto, dkk, *Contribution of Numerical Simulation with Solene to Find Out the Traditional Architecture Type of Cayene - Guyane France*, International Journal on Architecture Science Vol. I number 4 p.156-180, 2000.
- Santoso, M, *Arsitektur Tropis Sebuah Referensi untuk Masa Depan*, Seminar workshop " kota dan Arsitektur di Daerah Iklim Tropis Lembab Menjelang Abad ke -21, Jurusan Arsitektur FT. Univ. Tarumanegara, Jakarta, 1996
- Visual and Spatial Reasoning Design* edited by John S. Gero and Barbara Tversky, Key Center of Design Computing and Cognition University of Sidney, conference held at MIT, Massachusetts, 15-17 June 1999
- The Second International Seminar: Sustainability Environment of Architecture (SENVAR)*, Proceeding, UNDIP, Semarang, 2001
- The third International Seminar : Sustainability Environment of Archithecture*, Proceeding, UAJY, jogjakarta, 2002

## LAPORAN

- DPU Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Bina Teknik bagian Proyek Penataan Bangunan bekerja sama dengan PT. Wiswakharman, *Laporan Antara Penyusunan RTBL Kawasan Kota Lama dan Sekitarnya*, Semarang, 1994
- DPU Direktorat Jendral Cipta Karya Direktorat Bina Teknik bagian Proyek Penataan Bangunan bekerja sama dengan PT. Wiswakharman, *Laporan Akhir RTBL Kawasan Kota Lama*, Semarang, 1995
- Dintakot DKI bekerjasama dengan PSUD ITB, *Panduan Rancang Kota - Kawasan Pembangunan Terpadu Sudirman*, Jakarta, 1994.